

# Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tabatinga/AM- Atualizado

Tabatinga-AM  
2017

## APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde à etapa de atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tabatinga em obediência ao que determina o Decreto nº 1.349 de 9 de novembro de 2011, em seu art.2º, onde cita a revisão do Plano a cada quatro anos, realizada pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de Tabatinga representada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tabatinga (PMGIRS-Tabatinga) consiste numa reavaliação e adequação das metas anteriormente estabelecidas ajustando à realidade atual os números da geração e coleta de resíduos sólidos no Município, em prol do aperfeiçoamento da gestão dos serviços de resíduos sólidos, em que se busca mudança de paradigmas.

Compatibilizar a atualização do Plano considerando o diagnóstico e o prognóstico realizados e incorporar aos resultados as contribuições resultantes da Audiência Pública realizada em 23/09/2013 para a aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tabatinga, na Câmara Municipal de Tabatinga.

Além das informações atualizadas do diagnóstico, das proposições para operação e gerenciamento do sistema de resíduos sólidos, dos aspectos legais correlatos e dos estudos de viabilidade econômica. Compõe também este documento uma programação de intervenções com a indicação hierárquica em função das necessidades e possibilidades locais, definindo estratégias de curto, médio e longo prazo, respeitando o horizonte programado de 20 (vinte) anos e sua atualização a cada 4 (quatro) anos.

## INTRODUÇÃO

A evolução dos resíduos sólidos no mundo se deu após as Revoluções Industriais, ocorridas na Inglaterra e, a elevação do consumo, decorrente do crescimento urbano, bem como da industrialização, provocou na sociedade o aumento excessivo da geração de resíduos sólidos - RS e conseqüentemente, conferiu ao poder público grandes demandas e gargalos a serem atendidos. (PINHEIRO; FERREIRA; BRANDÃO, 2013).

Em outros países desenvolvidos, os sistemas de gestão de RS são os mais complexos do mundo e empregam várias modalidades de tratamento antes da disposição final. Com a finalidade de proteger a população dos efeitos prejudiciais dos RS, esses países obedecem mais aos critérios rígidos, segundo Andrade (2008), pois geram mais resíduos que outros.

É fato que consumo cotidiano de produtos industrializados é responsável pela contínua produção de lixo. A produção de lixo nas cidades é de tal intensidade que não é possível conceber uma cidade sem considerar a problemática gerada pelos RS, desde a etapa da geração até a disposição final. Nos municípios brasileiros, geralmente esses resíduos são destinados a céu aberto (IBGE, 2006).

Para intervir nesse cenário o Governo Federal sancionou a Lei 12.305/2010, Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, que obriga os municípios a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e a implantação de aterros sanitários até o ano de 2014.

Assim, por se tratar de uma problemática a ser cuidadosamente tratada nos dias atuais, a gestão de RS passa a ter prioridade nas políticas públicas ambientais em todo o mundo. (PEDROSA; NISHIWAKI, 2014).

No Amazonas, segundo dados do Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas – IPAAM, o Panorama Geral da destinação final de Resíduos Sólidos no Estado apresenta 01(um) Aterro Controlado em Manaus e 61 lixões a céu aberto.

Logo, Tabatinga também enfrenta essa problemática, pois não possui infraestrutura adequada para tratamento e a destinação final dos RS, tendo o descarte dos mesmos em um lixão a céu aberto. A Prefeitura do município operacionaliza a coleta pública e atende diariamente os bairros centrais e os bairros periféricos em dias alternados sob fiscalização da Secretaria Municipal de Obras e Limpeza Pública.

## **1 DIRETRIZES E OBJETIVOS**

O tema dos resíduos sólidos vem ganhando cada vez mais espaço nas esferas local, nacional e internacional. A associação entre um bom sistema de limpeza urbana e a qualidade de vida é fato. Neste sentido, engendrar esforços para a implantação e manutenção de sistemas de limpeza calcados no conceito de gestão integrada dos

resíduos sólidos vai além da própria preocupação com a manutenção da limpeza. Engloba, igualmente, preocupações de ordem social, sanitária, financeira e ambiental. Como estipulado na Constituição Federal, serviços públicos, como a limpeza urbana, são de responsabilidade do poder público municipal. Contudo, as condições e circunstâncias para que tal serviço possa ser executado da melhor forma dependem também do comprometimento das esferas Estadual e Federal.

A diretriz fundamental que norteia o plano é a observação da seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos, eixo central da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O entendimento é de que esses planos têm que ser compatíveis com a realidade local e com a capacidade de gerenciamento dos responsáveis por sua implementação. Assim, é necessário promover a capacitação específica dos técnicos municipais para que possam tanto participar da elaboração/atualização dos planos quanto tenham capacidade de colocá-los em prática, assegurando que os grupos envolvidos em sua implementação realmente se apropriem do mesmo, de maneira que além da competência técnica tenham também a motivação para executá-los. Outro aspecto relevante a esse trabalho é a manutenção do envolvimento e inclusão social e econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, atores fundamentais no beneficiamento e encaminhamento para a reciclagem desses materiais. A Prefeitura Municipal de Tabatinga, por meio de sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente, já demonstrou esta preocupação com a criação de programas de coleta seletiva, do apoio às organizações dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, buscando nessa gestão parceria como Sebrae Tabatinga para implantação de Cooperativa de Catadores.

A plena implementação dessa diretriz implica na elaboração de um plano de coletas seletivas, envolvendo resíduos domiciliares orgânicos, resíduos domiciliares recicláveis secos, resíduos da construção civil, resíduos orgânicos de feiras, sacolões, mercados, e escolas, bem como na indução de práticas de coletas seletivas para empresas que devam ter seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Implica também na implementação de ações de saneamento ambiental ao longo do tempo com conteúdos diferenciados em função do contexto social, político, econômico, cultural de

cada época. O conceito de saneamento, como qualquer outro, vem sendo socialmente construído ao longo da história da humanidade, em função das condições materiais e sociais de cada época, do avanço do conhecimento e da sua apropriação pela população.

A noção de saneamento assume conteúdos diferenciados em cada cultura, em virtude da relação existente entre homem natureza e também em cada classe social, relacionando-se, nesse caso, às condições materiais de existência e ao nível de informação e conhecimento.

O Governo do Estado do Amazonas vem implementando, desde o ano 2000, um processo de devolução, aos municípios do interior, dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, até então a cargo da Companhia de Saneamento do Amazonas – COSAMA.

Em relação aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, no Estado do Amazonas, as Prefeituras Municipais são, predominantemente, responsáveis por sua administração e operação.

A partir da promulgação da Lei N<sup>o</sup> 11.445/07, de 5 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, regulamentada pelo Decreto N<sup>o</sup> 7.217/10 de 21 de junho de 2010 e da Lei N<sup>o</sup> 12.305/10, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto N<sup>o</sup> 7.404/10, de 23 de dezembro de 2010, os titulares dos serviços de saneamento se obrigam a elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico e os Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Nesse contexto o Governo do Estado do Amazonas, através da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS, os Municípios do Estado do Amazonas, através da Associação Amazonense de Municípios – AAM conceberam o Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas – PLAMSAN.

## 2 METODOLOGIA

Com foco no conceito de gestão integrada de resíduos sólidos como um novo paradigma da limpeza urbana, foram adotadas como metas a redução da geração dos

resíduos sólidos, a reutilização e reciclagem do que foi gerado, a universalização da prestação dos serviços, estendendo-os a toda a população, a promoção do tratamento e da disposição final ambientalmente adequada e a inclusão socioeconômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, conceitos que orientaram a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

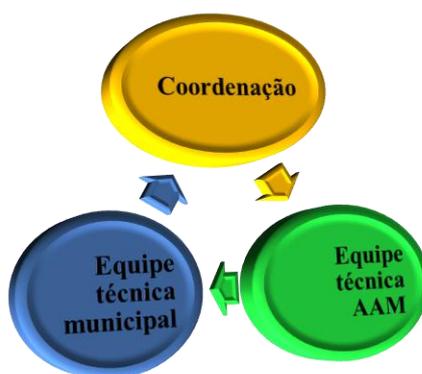
A metodologia participativa foi utilizada para a condução da audiência pública, técnicas e instrumentos que potencializassem a interação e a qualidade da comunicação entre pessoas, grupos e instituições participantes na realização das ações voltadas ao alcance dos objetivos. Os principais pressupostos que balizaram a metodologia empregada no trabalho são apresentados a seguir. O Plano de Resíduos Sólidos é resultado e instrumento de um processo de gestão, na perspectiva de garantir a sustentabilidade dos sistemas de limpeza urbana e disposição final dos resíduos sólidos. A sustentabilidade é vista de forma abrangente, envolvendo as dimensões ambiental, social, cultural, econômica, política e institucional, conforme indicações da Agenda 21 (MMA, 2000). Nessa direção, o processo de atualização do plano de resíduos para o município de Tabatinga buscou: Estimular a articulação de políticas e programas de vários setores da administração e vários níveis de governo; Envolver um amplo leque de atores do executivo, legislativo e da sociedade civil do Município de Tabatinga; Identificar tecnologias e soluções adequadas à realidade local; Estabelecer um processo de planejamento participativo com vistas ao controle social de modo a garantir a continuidade das ações. A identificação de modelos de gestão de resíduos sólidos se deu em consonância às diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelecidas pela Lei nº11.445/2007, e articuladas ao conjunto de todas as atividades que compõem os serviços de saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos. Para a consecução dos trabalhos foi adotada uma estratégia metodológica participativa, envolvendo as comunidades abrangidas e possibilitando uma postura mais ativa e decisiva da sociedade em prol do aprimoramento da gestão local, o PLAMSAN.

O Plamsan é uma iniciativa pioneira no País que viabilizou a elaboração simultânea dos planos de saneamento básico e de gestão integrada dos resíduos sólidos

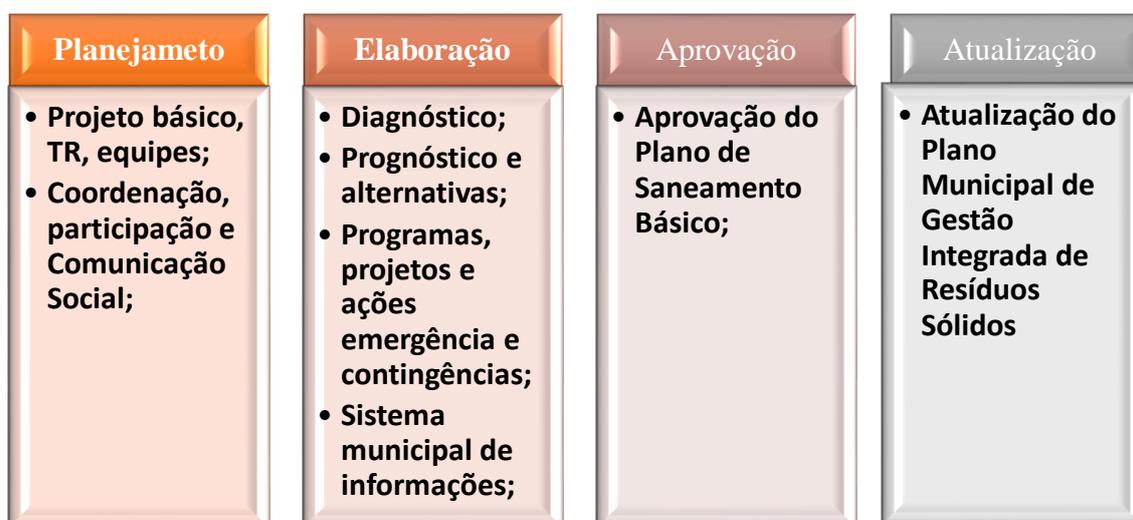
dos municípios do interior amazonense. Ele foi concebido a partir de uma estratégia de cooperação e integração entre técnicos municipais e técnicos vinculados à AAM.

O programa está baseado em duas premissas:

- Apoio técnico: formação de uma rede de apoio, coordenada pela AAM, entre os técnicos envolvidos, para compartilhar conhecimentos e trocar experiências;
- Capacitação: programa de capacitação especialmente desenvolvido para a apropriação dos conhecimentos pelos técnicos locais.



A metodologia utilizada, conforme ilustrada a seguir, possibilitou a elaboração dos planos de saneamento básico e dos planos de gestão integrada de resíduos sólidos de acordo com todas as exigências técnicas e legais.



Ademais, cabe salientar que entre os vários benefícios a metodologia utilizada permitiu adicionalmente, o seguinte:

Otimização de recursos financeiros com a redução dos custos para elaboração dos planos municipais de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos;

Qualificação de técnicos municipais para a gestão da política de saneamento básico através da execução de programa de capacitação com real transferência

### **3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO**

#### **3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS**

O município de Tabatinga deriva do povoado de São Francisco Xavier de Tabatinga, fundada na primeira metade do séc. XVIII por Fernando da Costa Ataíde Teives, que para ali transferiu um destacamento militar do Javari (mais ao sul, nas fronteiras Brasil — Peru), estabelecendo um posto de guarda de fronteiras entre domínios do Reino de Portugal e da Espanha. Tabatinga é uma palavra de origem indígena que no Tupi significa "barro branco" de muita viscosidade, encontrado no fundo dos rios, e, no Tupi Guarani quer dizer "casa pequena". Também como postos militares de fronteira foram criados mais tarde (década de 30 do séc XX), do lado brasileiro, Vila Ipiranga e Vila Bittencourt, os dois outros pontos povoados de maior expressão. Tabatinga foi por um longo período um subdistrito de Benjamin Constant, que era o distrito-sede da Região.

A região estava então integrada no Município de São Paulo de Olivença. Em 1898, com desmembramento do território que passa a construir o Município de Benjamin Constant a área de Tabatinga se inclui neste último como um dos subdistritos do distrito sede. Em 4 de junho de 1968, pela Lei federal nº. 5.449, todo o Município de Benjamin Constant é enquadrado como Área de Segurança Nacional. Em 10 de Dezembro de 1981, pela Emenda Constitucional nº. 12, o subdistrito de Tabatinga é desmembrado de Benjamin Constant, passando a constituir município autônomo.

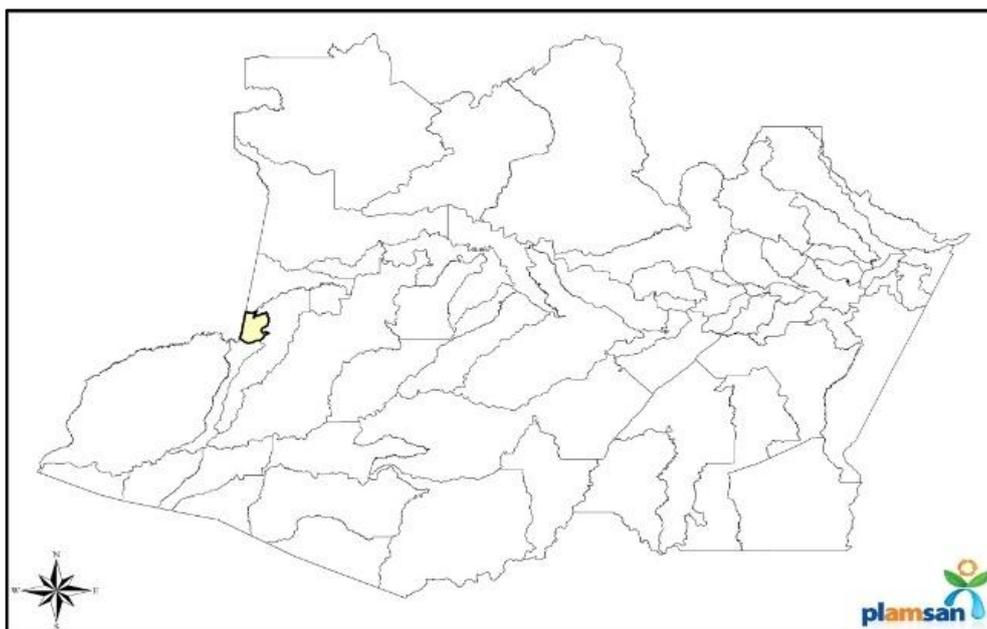
#### **3.2 LOCALIZAÇÃO**

O Município de Tabatinga está localizado no Estado do Amazonas, república federativa do Brasil, e fica na região oeste do Amazonas, a margem esquerda do Rio Solimões, fronteira com a Colômbia e o Peru, na mesorregião Sudoeste Amazonense e microrregião do Alto Solimões, sendo o 7º município mais distante da capital. Situa-se

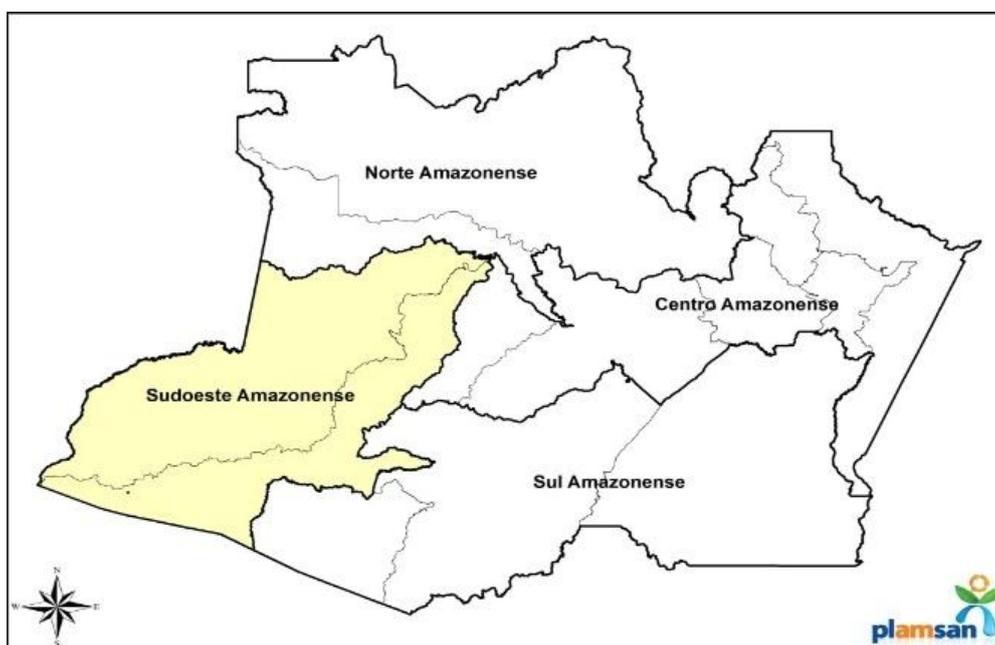
nas coordenadas - 04°15'29" Latitude Sul e - 69°56'17" Longitude a oeste de Greenwich.

Na figura 1 abaixo pode-se visualizar a localização do município de Tabatinga em relação ao Estado do Amazonas.

Na Figura 2 o Município em relação à mesorregião do Alto Solimões.

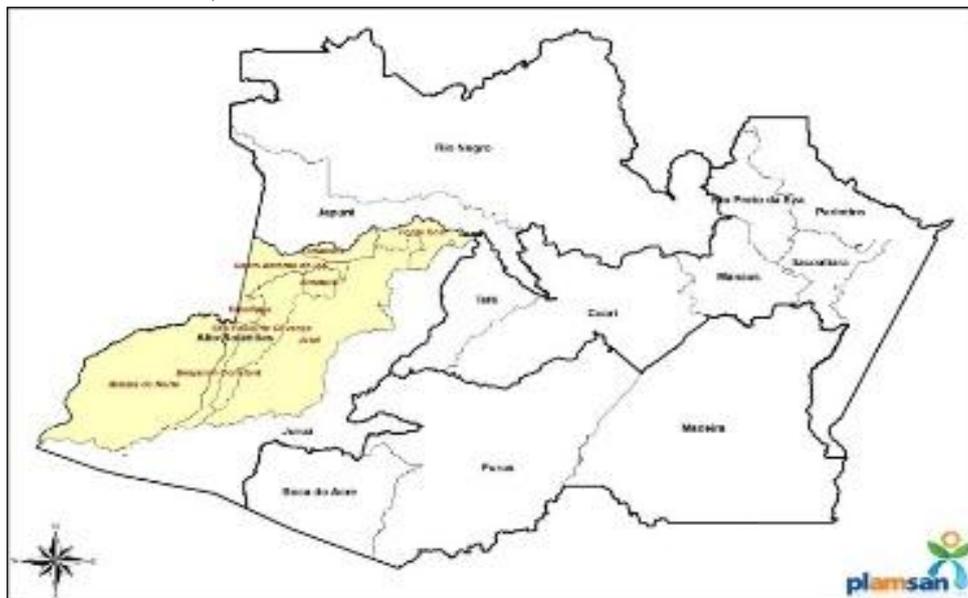


**Figura 1:** Localização do Município em relação ao estado.  
**Fonte:** PLAMSAN, 2012.



**Figura 2:** Município em relação a Mesorregião.

Fonte: PLAMSAN, 2012.



**Figura 3:** Município de Tabatinga em relação à microrregião do sudeste amazonense.  
Fonte: PLAMSAN, 2012.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO NATURAL

#### 3.3.1 Limites Territoriais

Tabatinga está localizada no meio da maior floresta tropical do planeta, a selva Amazônica, à margem esquerda do Rio Solimões, faz fronteira com a Colômbia que fica a nordeste do município e no Peru a sudoeste. Municípios limítrofes são: Santo Antônio do Içá a leste, São Paulo de Olivença a sudoeste, a sul de Benjamin Constant e a oeste de Atalaia do Norte. Na figura 4 a seguir, pode-se visualizar os municípios limítrofes com Tabatinga.



**Figura 4:** Mapa dos limites territoriais do Município.

**Fonte:** PLAMSAN, 2012.

### 3.3.2 Áreas e Altitudes

O município possui uma área territorial de 3.266.062 Km<sup>2</sup> IBGE (2016) representando 0,2079% do Estado, 0,0383% de todo território brasileiro e sua altitude é de 60 m acima do nível do mar.

### 3.3.3 Clima e Relevo

O município de Tabatinga está inserido na Classificação de Koppen como Clima equatorial é um dos tipos climáticos das regiões intertropicais utilizado no sistema de classificação climática de Koppen Geiger, no qual é denotado pelo grupo Af, para classificar o clima das zonas geográficas caracterizadas pela elevada temperatura média do ar; entre 24 °C e 27 °C, com média mensal sempre superior a 18 °C e pela alta pluviosidade (superior 2000 mm de precipitação total anual e precipitação média mensal superior a 60 mm em todos os meses do ano).

A generalidade das regiões de clima equatorial, encontram-se concentradas numa faixa de 5° de latitude em torno da linha do Equador, razão que justifica a atribuição da designação de equatorial dada ao tipo. A dinâmica da atmosfera nestas regiões é dominada pela presença da Zona de Convergência Intertropical e pelo predomínio de fenômenos do tipo convectivo, produzindo precipitação intensa em geral

associada a trovoadas durante o período mais quente do dia (início da tarde). As elevadas temperaturas asseguram uma elevada evapotranspiração.

As convergências são classificadas como ventos Alíseos a elevada evaporação e as altas temperaturas, assegurando humidades absolutas elevadas, permitem o transporte atmosférico de grandes massas de vapor de água, assegurando que mesmo nas regiões continentais afastadas dos oceanos a humidade relativa do ar se mantém elevada e a capacidade de geração de precipitação convectiva é elevada durante todo o ano. Nestas regiões é comum a precipitação média anual situar-se entre 3000 mm e 3500 mm anuais, na sua quase totalidade de origem convectiva resultantes da presença sobre a região da célula de Hadley.

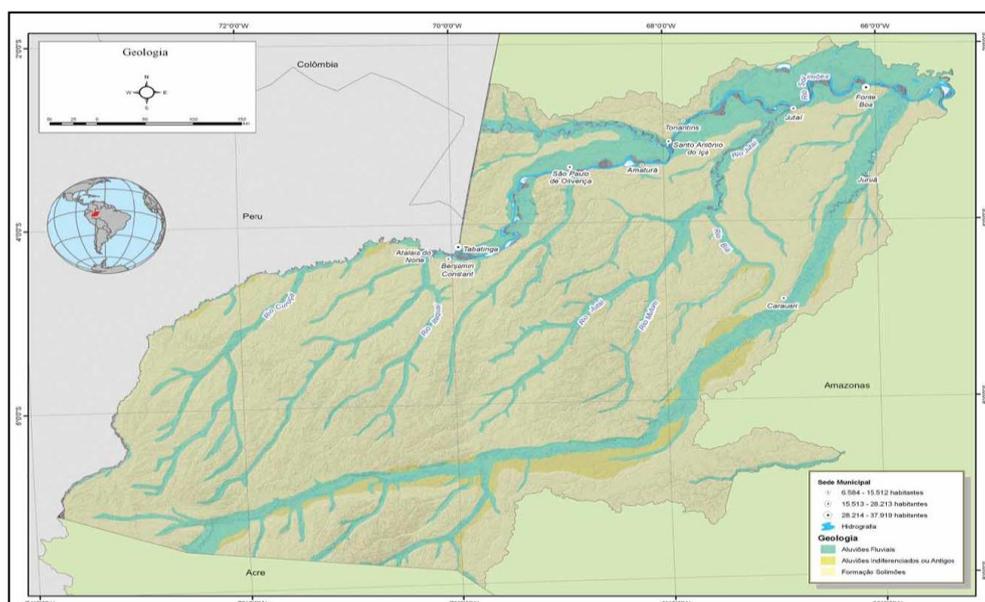
Em consequência, nas regiões de clima equatorial não existe uma estação seca definida e a temperatura do ar é elevada durante o ano inteiro, com uma amplitude térmica anual inferior a 4 °C e uma amplitude térmica diária inferior a 10 °C.

O relevo é um dos elementos mais significativos do ambiente natural, e o seu conhecimento, sua representação e sua mensuração são de grande importância para a organização, o planejamento e a gestão territoriais. Como parte integrante do espaço físico, o relevo exerce influência sobre a distribuição da população e condiciona as atividades econômicas e a estruturação da rede viária, com reflexos sobre a circulação de riquezas e mercadorias.

Segundo o IBGE o relevo da Amazônia legal ocorre o predomínio das formas dissecadas de topos tabulares (37,0%) e convexos (29,5%) e das superfícies de aplanamento (12,5%) perfazendo cerca de 80,0% do total da área regional. Destacam-se também as formas aguçadas (5,2%), as planícies (5,1%) e os planos abaciados (3,5%).

Todavia, a classificação de Ross é a atual e foi mais detalhada, por conta dos resultados do projeto Radam Brasil, que nela o território brasileiro ficou dividido em 28 unidades de relevo, sendo 11 planaltos, 11 depressões e 6 áreas de planícies. Conforme podemos verificar no mapa abaixo, o espaço geomorfológico brasileiro ficou marcado pela presença de grandes depressões, como a da Amazônia Oriental, dentre as planícies, o destaque vai para a do Rio Amazonas e os tabuleiros litorâneos.

Na Amazônia Oriental, e alguns grandes planaltos, como as Chapadas da Bacia do Parnaíba e da Bacia do Paraná. Dentre as planícies, o destaque vai para a do Rio Amazonas e os tabuleiros litorâneos.

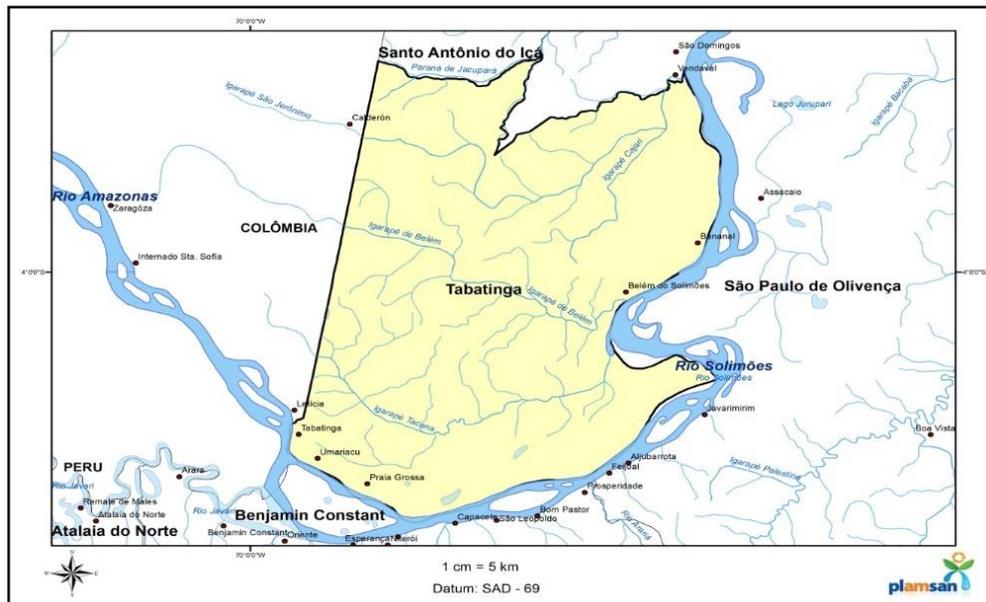


**Figura 5:** Mapa do relevo do Município.  
**Fonte:** CPRM, 2012.

### 3.3.4 Hidrografia

Toda a região está coberta por florestas (altas, baixas e pouco densas) e, hidrograficamente, pertence à bacia do rio Amazonas, sendo banhada pelos rios Solimões, Içá, Japurá e vários de seus afluentes, tais como: Hapapóris, Traíra, Puretê, Puruê e Cunha. O rio Solimões apresenta grande largura, grande volume d'água e boa profundidade, permitindo a navegação de embarcações e navios de grande calado. No período de sua enchente suas águas inundam as florestas adjacentes alagando dezenas de quilômetros de ambas as margens.

Na figura 6, a seguir, pode-se visualizar o mapa com a hidrografia local.



**Figura 6:** Mapa da hidrografia de Tabatinga.  
**Fonte:** PLAMSAN,

### 3.4 ACESSOS

As vias de acesso para chegar ao município Tabatinga são em linha reta em relação a capital do Estado do Amazonas de 1.105 km via aérea e de 1.607 km via fluvial. Pelo fato do município fazer fronteira com a Colômbia através da cidade de Leticia e Peru pela ilha de Santo Rosa é possível chegar a outros municípios dos mesmos por via área e fluvial.

Na figura 7 observa-se um mapa onde consta o acesso, por via terrestre a Tabatinga.

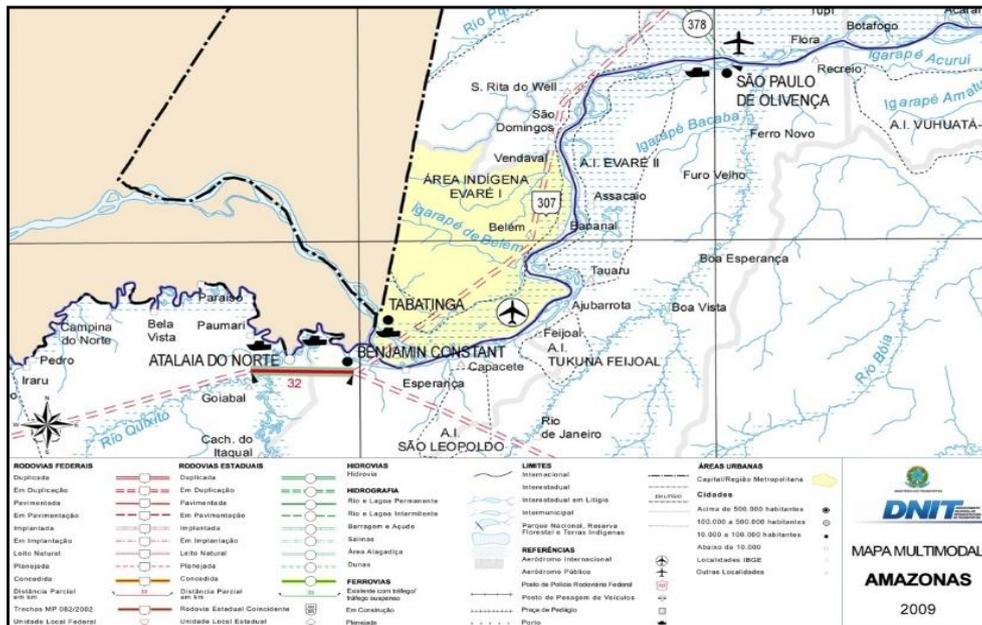


Figura 7: Via de Acesso Terrestre ao Município de Tabatinga.

### 3.5 POPULAÇÃO

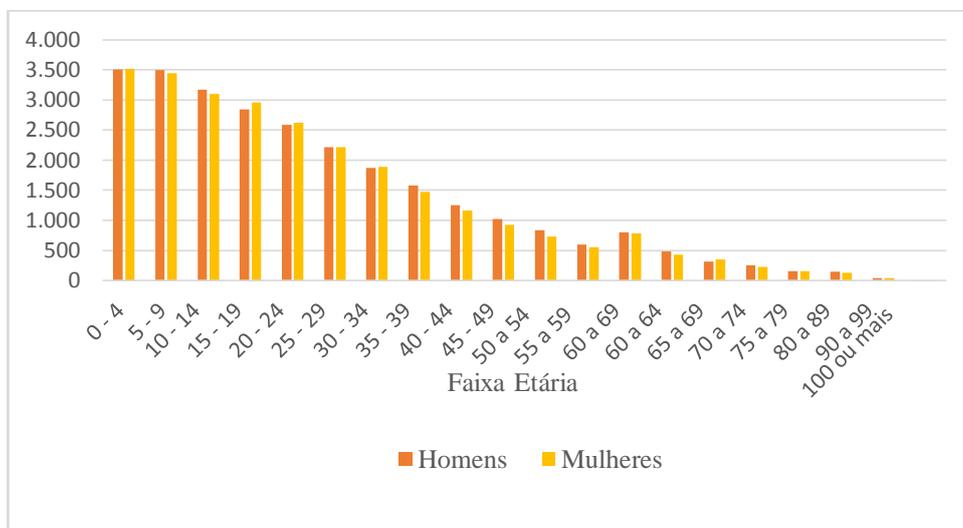
O Município de Tabatinga segundo o IBGE (2010) possui uma população total de 52.272 habitantes, sendo residentes 36.371 na zona urbana e 15.908 na zona rural. Isso coloca o município na sétima posição dentre 62 do mesmo estado. Em comparação com outros municípios do país, fica na posição 574 dentre 5570. Sua densidade demográfica é de 16,21 habitantes por quilômetro quadrado, colocando-o na quarta posição de 62 do mesmo estado. Quando comparado com outras cidades no Brasil, fica na posição 3641 de 5570.

A população predominante no município na faixa etária de 0 a 4 anos é a feminina, seguida da mesma faixa etária a população masculina. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2016) a população do município era de aproximadamente 62.346 habitantes.

No período 1991-2000, a população de Tabatinga teve uma taxa média de crescimento anual de 3,46%, passando de 27.923 em 1991 para 37.919 em 2000. A taxa de urbanização diminuiu 1,04, passando de 70,99% em 1991 para 70,25% em 2000. (SEPLAN/AM).

Em 2000, a população do município representava 1,35% da população do Estado, e 0,02% da população do País. (SEPLAN/AM).

Em 2010 o crescimento demográfico do município de Tabatinga-AM cresceu para 52.272, obtendo razoável crescimento, de 1991 a 2010 de 3,46%. (SEPLAN/AM).



**Gráfico 1:** Faixa etária populacional.  
**Fonte:** SEPLAN/AM, 2010.

### 3.5.1 Região Administrativa

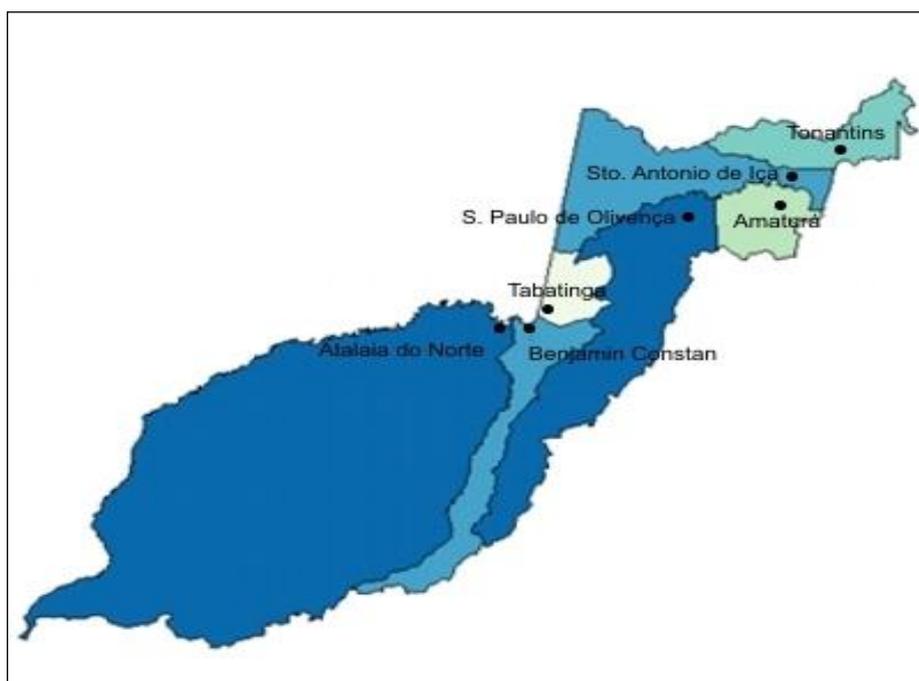
Tabatinga é o município polo da calha do Solimões. Amaturá, São Paulo de Olivença, Benjamin Constant, Atalaia do Norte, Tonantins, Santo Antônio de Iça, fazem parte da calha do Solimões, com uma população total 225.647 habitantes IBGE (2010).

No Quadro 1, a seguir, pode-se visualizar os municípios que compõem a Região do Alto Solimões.

| MUNICÍPIOS            | POPULAÇÃO (HAB) | ÁREA (KM) <sup>2</sup> |
|-----------------------|-----------------|------------------------|
| AMATURÁ               | 9.467           | 4.758                  |
| ATALAIA DO NORTE      | 15.153          | 76.354                 |
| BENJAMIN CONSTANT     | 33.411          | 8.793                  |
| FONTE BOA             | 22.817          | 12.110                 |
| JUTAI                 | 17.992          | 69.551                 |
| STO ANTÔNIO DO IÇA    | 24.481          | 12.307                 |
| SÃO PAULO DE OLIVENÇA | 31.422          | 19.745                 |
| TABATINGA             | 52.272          | 3.225                  |
| TONANTINS             | 18.632          | 6.432                  |

**Quadro 1:** Municípios que compõem a Região do Alto Solimões.  
**Fonte:** IBGE, 2010.

A sua dimensão demográfica compreende 213.281 km<sup>2</sup> de área das unidades territoriais do Solimões. Esse espaço possui riquezas étnico-cultural, elevado potencial de biodiversidade e em recursos hídricos. Parte deste território é formado por terras indígenas, onde as etnias se dividem entre os municípios da calha do Solimões. Tabatinga é conhecida como a “capital do Solimões”, pelo fato deste município ser o mais desenvolvido, e por se encontrar em área de fronteira colaborando com o desenvolvimento local.



**Figura 8:** Municípios que compõe a Região do Alto Solimões.

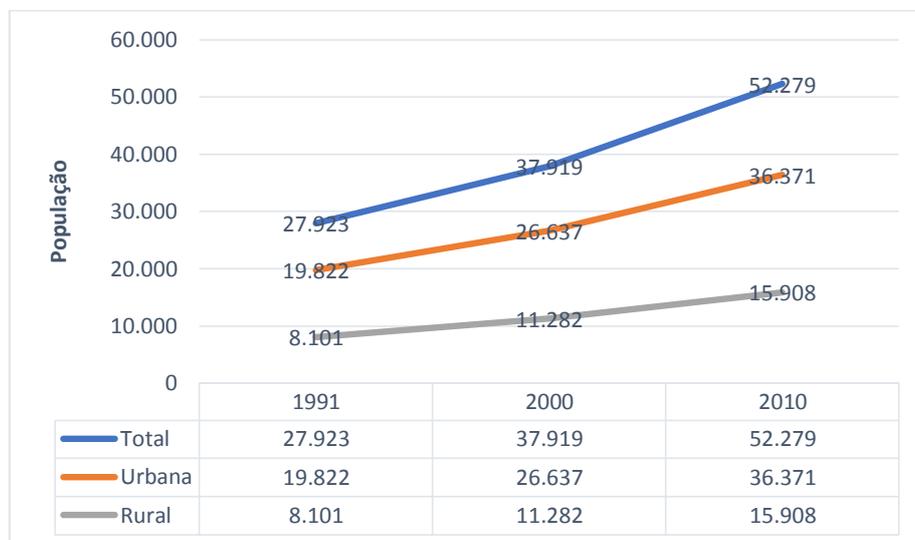
### 3.5.2 Crescimento Demográfico Local

No período 1991-2000, a população de Tabatinga teve uma taxa média de crescimento anual de 3,59%, passando de 27.923 habitantes, em 1991, para 37.919 habitantes, em 2000. A taxa de urbanização diminuiu 1,04%, passando de 70,99% em 1991 para 70,25% em 2000. (SEPLAN/AM).

Em 2000, a população do município representava 1,35% da população do Estado, e 0,02% da população do País. (SEPLAN/AM).

Em 2010 o crescimento demográfico do município de Tabatinga-AM evoluiu para 52.279 habitantes, obtendo razoável crescimento, de 1991 a 2010 de 3,36% aa.(SEPLAN/AM).

No Gráfico 2, pode-se observar os resultados dos Censos Demográficos, do IBGE, de 1991 à 2010.



**Gráfico 2:** Crescimento demográfico.

**Fonte:** IBGE, 2010.

### 3.6 CARACTERÍSTICAS URBANAS

É uma cidade fronteiriça à Colômbia e ao Peru, sendo que a fronteira com o primeiro país é terrestre. As cidades de Tabatinga e Leticia (Colômbia) são interdependentes.

Todavia, o único marco limítrofe é um poste com as duas bandeiras, o que faz a população local transitar livremente entre os dois países como se as duas cidades fossem gêmeas. O acesso mais frequente à Colômbia é pela Avenida da Amizade que começa no Aeroporto Internacional de Tabatinga e termina dentro de Letícia.

O principal mercado consumidor é o comércio, não há muitas empresas ou fábricas interessadas em investir nessa região, apenas duas fábricas (uma de polpas de frutas e uma de adubo orgânico para exportação) já se manifestaram em criar base na área.

O custo de vida é um pouco elevado em virtude da distância com a capital, contudo, a cidade fronteiriça, Letícia, dá suporte mais favorável, haja vista que tal cidade é livre de todo imposto colombiano recebendo mercadoria pelo canal do Panamá a preços baixos.

A população tabatinguense vai à cidade fazer compras diversas, onde varia do supermercado aos móveis de casa. Os produtos mais procurados são os eletrodomésticos, móveis e principalmente os perfumes franceses, cujos preços correspondem 40% do valor dos perfumes em Manaus.

### **3.6.1 Saúde**

Segundo o IBGE (2001), os aspectos sanitários do Município não são satisfatórios, pois de acordo com o último censo a coleta pública de lixo atingia apenas 22,6% dos domicílios. Também não existe sistema de esgotamento sanitário, foi iniciado um projeto mais foram paralisados, 80% dos dejetos é destinado para sistema individual de fossa.

O Sistema de Saúde do Município de Tabatinga-AM, conta com um hospital (Hospital de Guarnição de Tabatinga) que é administrado pelo Exército e que atende a população fronteiriça (brasileiros, colombianos, peruanos e outros), um Laboratório de Fronteiras de Tabatinga (LAFRON) administrado pelo Governo do Estado do Amazonas, um Complexo de Saúde administrado pelo Governo do Amazonas que engloba uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) com consultórios para atendimento clínico, de urgência e emergência e a Maternidade Enfermeira Celina Villacrez, Também conta com 07 Unidades Básicas de Saúde e uma UBS fluvial, porém, tem uma UBS em construção no Bairro Vila Paraíso.

Segundo IBGE no ano de 2016, no período de janeiro a dezembro, foram realizados um total de 89.363 atendimentos na rede de Atenção Básica, com um total de 71 leitos disponíveis. E clínicas particulares nas áreas de odontologia, atendimento psicológico, infantil, análises clínicas.

A população de Tabatinga na maioria das vezes quando não encontra especialistas em saúde em determinada área recorre a cidade vizinha de Letícia colômbia pois na mesma se encontra diversas clínicas particulares com mais variados especialistas.

De acordo com o quantitativo de lixo hospitalar utilizado mensalmente nas unidades de saúde da rede de atenção básica, é de 546 litros.

## **4 MOBILIZAÇÃO SOCIAL**

#### 4.1 JUSTIFICATIVA

Um novo modelo de gestão pública tem ocupado espaço nas discussões e práticas em todo o mundo. Neste novo formato a relação entre o Estado e a sociedade é constituída por efetivos canais de comunicação, pautada numa rede de apoio onde o cidadão participa ativamente dos processos de tomada de decisão.

A gestão participativa busca alterar a realidade a partir dos ativos locais existentes no território na construção de projetos coletivos com maior participação e protagonismo social, gerando benefícios em todas as esferas da vida (sociais, culturais, econômicas, ambientais e políticas/institucionais).

No Brasil, a participação da sociedade na administração pública surge na década de 1980 motivada principalmente pela conquista dos movimentos sociais de oposição, na busca por espaços mais democráticos onde seus anseios fossem efetivamente contemplados.

Atualmente, o direito a participação da sociedade nos processos de formulação, planejamento, execução e fiscalização de políticas públicas está cada vez mais frequente e consolidado em várias leis que cumprem a determinação constante do primeiro artigo da nossa Constituição Federal: “Todo poder emana do povo, que o exerce por meio de representantes eleitos ou diretamente”.

As Leis N<sup>o</sup> 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e N<sup>o</sup> 12.305, de 2 de agosto de 2010 estabelecem como princípio a participação popular em todo o processo de elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB e Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS.

#### 4.2 A MOBILIZAÇÃO E O SANEAMENTO

A mobilização consiste em um processo permanente de animação e promoção do envolvimento de pessoas através do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover, neste caso, a elaboração e implementação dos PMSB e PMGIRS.

Utiliza se também outros espaços formais e informais já constituídos para disseminar as informações e garantir a participação plural e representativa dos segmentos sociais interessados em partilhar um projeto de futuro coletivo.

A mobilização está baseada num constante fluxo de comunicação entre os grupos sociais e numa rede de apoio e colaboração que estimula a adoção de parcerias e fortalece os laços de confiança.

O que se pretende com a mobilização é atender aos princípios estabelecidos nas Leis N<sup>o</sup> 11.445/07 e N<sup>o</sup> 12.305/10 que em seus Artigos 9<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> respectivamente atribuem aos municípios o estabelecimento de ferramentas de controle social definido nos Artigos 3<sup>o</sup> (inciso IV e VI) como “um 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 e gestão integrada de resíduos sólidos”.

A mobilização social é utilizada como estratégia de apoio e estímulo a participação da sociedade nos processos de gestão pública e controle do território resultando no empoderamento e comprometimento dos atores envolvidos. A proximidade entre os setores objetiva dentre outros aspectos tornarem os serviços de saneamento e gestão integrada de resíduos sólidos mais adequados e eficientes. Toda essa estrutura esteve voltada para garantir que as metodologias, os mecanismos e os procedimentos adotados gerassem os PMSB e PMGIRS coerentes e adequados com a realidade local e capazes de promover a melhoria da qualidade de vida das populações locais.

A participação da sociedade nesse processo foi de extrema importância, já que os PMSB e PMGIRS foram elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, com previsão de avaliação anual e revisão a cada 2 (dois) anos. O documento fundamentou os objetivos do município atendendo as necessidades das atuais e futuras gerações no que diz respeito aos serviços de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Um conjunto de atividades e estratégias que estimulassem a participação social foi adotado tais como: a promoção de encontros/eventos (reuniões, visitas, seminários, oficinas, congressos, campanhas educativas, etc.). Os meios de comunicação foram utilizados, especialmente TV e jornal, já nas áreas rurais, o uso do rádio foi mais frequente.

A elaboração e distribuição de materiais informativo-didáticos (cartazes e panfletos), mediados preferencialmente por ferramentas participativas integraram o planejamento.

A área de abrangência dos PMSB e PMGIRS contemplou toda a extensão territorial do Município, atendendo as zonas urbanas e rurais e áreas especialmente protegidas, além de considerar os objetivos e diretrizes estabelecidos em outros Planos.

Além das ações de constituição de um órgão colegiado que represente todos os segmentos da sociedade, é assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos e dos estudos que as fundamentam, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas e conferência municipal legitimando ainda mais o processo.

#### 4.3 FASES DE MOBILIZAÇÃO E A PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

A participação da sociedade em todo o processo de elaboração e implementação dos PMSB e PMGIRS é um direito garantido por lei e diversas experiências têm nos mostrado uma maior efetividade das ações quando há o envolvimento popular.

No âmbito do PLAMSAN a Equipe Técnica Municipal foi a principal instância executiva, sendo de sua competência a operacionalização das atividades que integraram o processo de elaboração dos PMSB e PMGIRS, principalmente em relação a articulação dos atores locais e de multiplicação dos conhecimentos necessários à elaboração e implementação dos mesmos com os membros de outras instâncias do poder público e representantes da sociedade civil existentes no município.

A Equipe Técnica Municipal foi composta por técnicos designados como representantes dos serviços públicos municipais ligados, direta ou indiretamente, ao saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos tendo como principal responsabilidade na elaboração dos planos a facilitação para obtenção da documentação adequada visando a elaboração dos diagnósticos social, técnico-operacional e institucional, bem como a realização das oficinas de participação dos atores locais que auxiliaram na formulação da política municipal dos serviços de saneamento e gestão integrada de resíduos sólidos.

As atividades de mobilização social iniciaram logo após a definição e formação da equipe técnica municipal, garantindo a participação da sociedade e promovendo o controle social em todas as fases e etapas.

De modo geral 3 (três) foram os modos básicos de participação utilizados a fim de evitar frustrações desnecessárias pela falta do controle durante o processo, conforme indicadas a seguir:

- Direta por meio de apresentações, debates, pesquisas e qualquer meio que seja utilizado para expressar as opiniões individuais ou coletivas;
- Em fases determinadas por meio de sugestões ou alegações, apresentadas de forma escrita;
- Por intermédio de grupo de trabalho.

O detalhamento apresentado a seguir apresenta as etapas de mobilização desenvolvidas de formas integradas e/ou paralelas.

**Divulgação:** Esteve presente em todas as fases e etapas de elaboração dos PMSB e PMGIRS, objetivou dar publicidade às atividades realizadas no município e formas de condução dos trabalhos, aos aspectos relacionados à legislação fundamentadora e componentes do saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos. A utilização de anúncios na TV e no rádio, distribuição de folders, realização de palestras em escolas e para agentes multiplicadores, bem como a visita à instituições/organizações de representação da sociedade local auxiliaram na disseminação das informações.

**Planejamento:** Consistiu na apresentação dos estudos técnicos sobre a realidade atual do município, no âmbito do saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos, de forma sistematizada para a consolidação do diagnóstico. A validação dos dados foi feita em audiências públicas realizadas nos bairros e as contribuições foram inseridas posteriormente ao documento final.

**Elaboração:** Após a análise e avaliação de toda a informação obtida com o diagnóstico nos diferentes aspectos do saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos no município, a socialização das estratégias formuladas para alcançar o objetivo da melhoria da qualidade de vida da sociedade local e dos serviços prestados oportunizou nivelar e esclarecer sobre as prioridades levantadas/identificadas com o

diagnóstico e os desafios a serem enfrentados futuramente. O detalhamento dos PMSB e PMGIRS apresentou as soluções viáveis, prazos estabelecidos, responsabilidades atribuídas e meios de execução. Contou com a participação de outros profissionais e especialistas com o suporte de materiais, a exemplo de estudos e outras publicações compartilhadas pelo grupo.

**Aprovação:** A apresentação do documento consolidado, contendo seus estudos e propostas técnicas destinada aos serviços de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos foi feita durante a realização da 1ª Conferência Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tabatinga. A divulgação do evento ocorreu de forma ampla e prévia, contou com a participação de representantes das instituições/organização presentes no município e população em geral. Posteriormente o projeto de lei foi encaminhado à Câmara de Vereadores para análise e discussão final.

#### 4.4 PLANO DE MOBILIZAÇÃO LOCAL

O Cronograma de Mobilização do Município de Tabatinga, bem como os documentos originados durante a realização das atividades que contaram com a participação da sociedade em reuniões, palestras, Audiências Públicas e Conferência Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

## 5 DIAGNÓSTICO

### 5.1 ASPECTOS GERAIS

#### 5.1.1 Aspectos Sócios Econômicos

##### Desenvolvimento Regional

A população do alto Solimões vem crescendo de forma acelerada. Em 2003 o IBGE registrou uma população em torno de 183.285 mil habitantes. Em 2003 a população cresceu aproximadamente 41 mil pessoas passando a 224.094 habitantes.

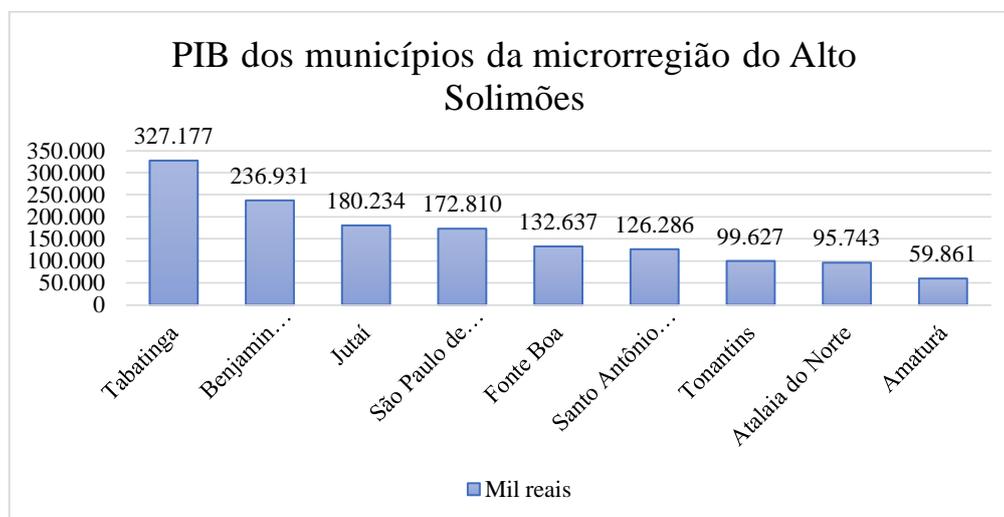
Tabatinga e Benjamin Constant são os mais desenvolvidos da região e exportam peixe liso para Colômbia e Peru.

A unidade da mesorregião ocorre pelo fato de constituir área de importância estratégica no território nacional, em face da ampla fronteira seca com a Colômbia e da fronteira com o território Peruano, delimitada pelos Rios Solimões e Javari.

Da mesma forma, a ocorrência de conturbação entre as cidades de Tabatinga, pelo lado brasileiro, e Letícia, capital da Província Amazônica Colombiana, além de outras inter-relações entre os territórios dos 3 países, requerem a intensificação da presença do Estado Brasileiro, no sentido de promover a coesão social, a integração geoeconômica da Mesorregião e o exercício de uma constante identificação da população local com a cidadania brasileira.

A característica de ser fortemente influenciada pela presença do Rio Solimões, uns dos principais elementos de conexão e acessibilidade dos municípios que a formam, associada às demais condições naturais e climáticas, norteia as relações sociais, bem como as atividades econômicas locais. Em síntese, o ecossistema amazônico condiciona o uso do território e exige cuidados com a preservação deste importante patrimônio natural.

O produto interno bruto (PIB) da microrregião do alto Solimões é de R\$ 1.431.306,00 o PIB de Tabatinga, município mais desenvolvido da região é de R\$ 5.877,36 em 2014. (IBGE ,2014).



**Gráfico 3:** Informações do PIB dos municípios da microrregião do Alto Solimões.

No Quadro 2, a seguir, pode-se observar a distribuição do Produto Interno Bruto – PIB, do município de Tabatinga, em 2004, segundo dados do IBGE.

| <b>TABATINGA – PIB 2004</b>  |                |            |
|--|----------------|------------|
|  | <b>VALORES</b> | <b>R\$</b> |
| Valor adicionado bruto da agropecuária, a preços correntes;  | 14.286         | Mil reais  |
| Valor adicionado bruto da indústria, a preços correntes;   | 23.070         | Mil reais  |
| Valor adicionado bruto dos Serviços, a preços correntes -<br>exclui administração, saúde e educação públicas e<br>seguridade social; | 92.820         | Mil reais  |
| Valor adicionado bruto da Administração, saúde e educação<br>públicas e seguridade social, a preços correntes;                       | 20.9677        | Mil reais  |
| Valor adicionado bruto Total, a preços correntes;  | 339.853        | Mil reais  |
| Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços<br>correntes;  | 10.931         | Mil reais  |
| PIB, a preços correntes;   | 350.784        | Mil reais  |
| PIB per capita   | 5.877,36       | Reais      |

**Quadro 2:** Produto Interno Bruto de Tabatinga em 2004.

**Fonte:** IBGE, 2004.

### **Desenvolvimento Local**

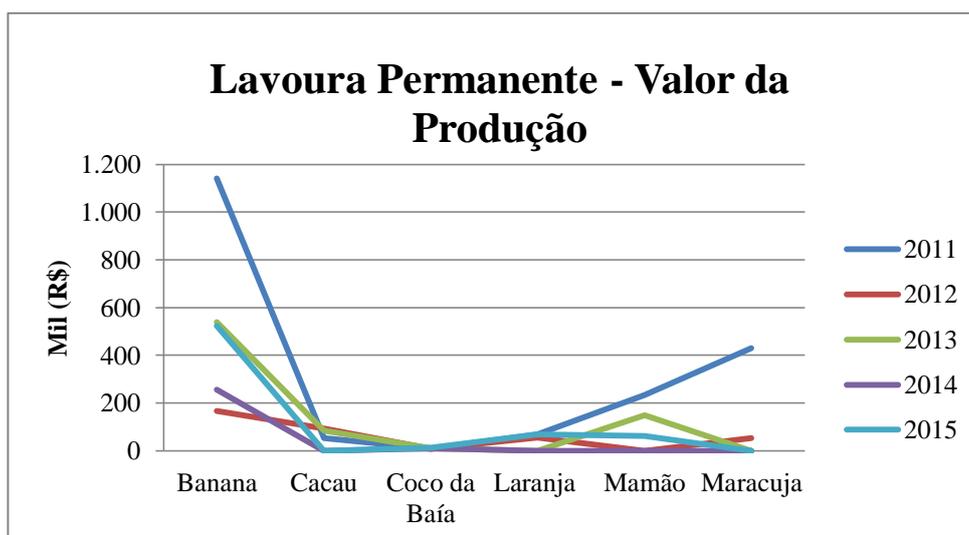
O comércio é um dos pontos fortes da sede do Município de Tabatinga, motivado e incrementado pela criação da área de livre comércio do município. Além disso, pela infraestrutura aeroportuária, por ser sede do CF-SOL - Comando de Fronteira do Solimões e da Delegacia da Capitania dos Portos, aeronáutica, marinha e outros pelo fato do município ser sede de importantes instituições administrativa-estaduais e federais concentra as principais agências creditícias da região e a Diocese do Alto Solimões.

Tabatinga qualifica-se como um Município de importância estratégica e, ao mesmo tempo, como porta de entrada e de saída da fronteira brasileira com os demais países localizados na porção oeste da Amazônia continental.

As atividades comerciais e de serviço como a pesca e agricultura, apresentam-se como as bases da economia dos municípios, sua produção agropecuária é baseada no cultivo de banana, mandioca, farinha, milho e melancia, a pecuária é representada principalmente por bovinos e suínos, com produção de carne e de leite destinada ao consumo local.

Destaca-se como um grande entreposto de pescado, a espécie mais registrada é a Piraíba (*Brachyplathystoma filamentosum*), exportando peixe liso para outros países. O Comércio é um dos pontos fortes da cidade, que foi incrementado através da criação da Área de Livre Comércio de Tabatinga.

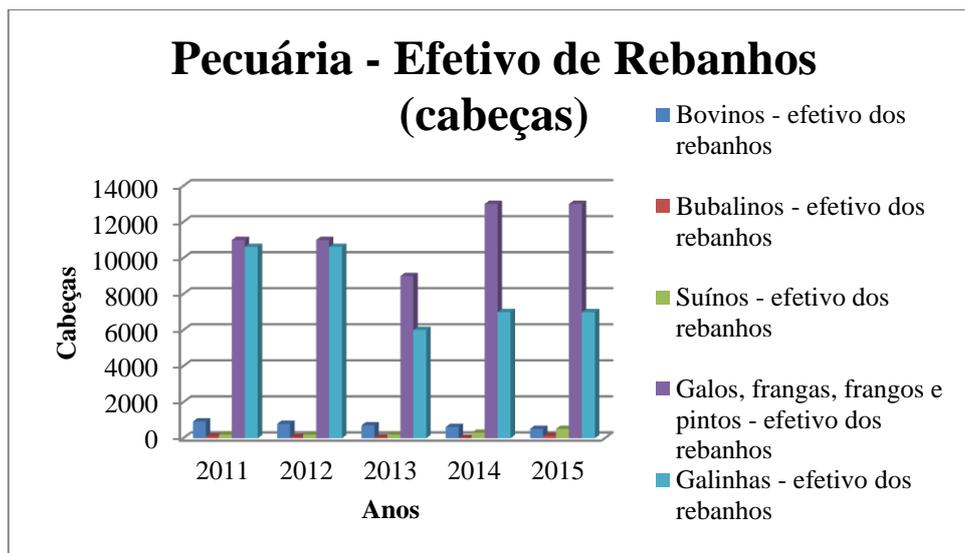
Produção agrícola municipal de lavoura permanente e a pecuária segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), houve maior valor em receita, tanto na agricultura como na pecuária no intervalo de ano de 2011-2015. Conforme os gráficos a baixos:



**Gráfico 4:** Produção Agrícola Municipal.

**Fonte:** IBGE, 2015.

O gráfico demonstra que entre os anos de 2011 a 2015, dentre os produtos da Lavoura Permanente do município, a Banana, agregou maior valor em receita na quantidade produzida (toneladas ano), no ano de 2011 teve sua maior receita R\$ 1.140 um milhão cento e quarenta mil; em 2012 teve uma grande redução na receita de 85,26%, R\$ 168 mil; em 2013 aumentou sua receita em 68,88%, para 540 mil; em 2014, reduziu sua receita em 47,40%, para 256 mil; e em 2015 aumentou sua receita para 51.15%, para R\$ 524 mil.



**Gráfico 5:** A pecuária no município de Tabatinga-AM.

O gráfico 5 demonstra que entre 2011-2015, dentre os efetivos rebanhos das espécies animais criadas no município, as que mais se destacaram em quantidade acima de 500 cabeças foram: Bovinos, que apresentou um decréscimo de 43,87%, do ano de 2011 a 2015 (de 930 para 522 cabeças); o Rebanho de Galinhas, que apresentou decréscimo de 34,08%, do ano de 2011 a 2015 (de 10.620 para 7000 mil cabeças); o Rebanho de Galos, Frangas, Frangos e Pintos, apresentou crescimento de 18,18% do ano de 2011 a 2015 (de 11.000 para 13.000 mil cabeças).

## Educação

O Brasil ocupa a 63ª posição em ranking de educação em lista com 76 países. (PISA, 2015). Mesmo com o programa social que incentivou a matrícula de 98% de crianças entre 6 e 12 anos, 731 mil crianças ainda estão fora da escola (IBGE, 2010). O analfabetismo funcional de pessoas entre 15 e 64 anos foi registrado em 28% no ano de 2009 (IBOPE, 2009); 34% dos alunos que chegam ao 5º ano de escolarização ainda não conseguem ler (Todos pela Educação, 2010); 20% dos jovens que concluem o ensino fundamental, e que moram nas grandes cidades, não dominam o uso da leitura e da escrita (Todos pela Educação, 2010).

Em Tabatinga-AM, a proporção de crianças de 5 a 6 anos de idade na escola no ano de 2010 foi de 78,41%. No mesmo ano, a proporção de crianças com idade de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 72,19%, a proporção

de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo foi de 32,06% e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 24,64%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 62,98 pontos percentuais, 57,71 pontos percentuais, 28,96 pontos percentuais e 20,82 pontos percentuais. Nesse mesmo ano, 71,04% da população de 6 a 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP).

O Governo do Estado do Amazonas, através da SEDUC-Secretaria de Educação e Qualidade de Ensino, mantém 19 escolas estaduais pertencentes ao Município de Tabatinga-AM, sendo divididas em 07 (sete) escolas urbanas, 02 (duas) rurais não indígenas e 10 (dez) rurais indígenas, dando um total de 7.816 alunos matriculados. Na rede Municipal existem 63 escolas, sendo divididas em 42 escolas rurais indígenas, 09 rurais não indígenas, 03 urbanas indígenas e 09 urbanas, dando um total de 13.755 alunos matriculados.

O Comando de Fronteira do Alto Solimões – CFSOL oferece à comunidade de Tabatinga-AM um centro de Treinamento Profissionalizante, oferecendo 12 cursos profissionalizantes, contando com 14 salas de aulas, 28 funcionários e 370 alunos matriculados. O Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, também oferece a população tabatinguense 09 cursos técnico, dando um total de 568 alunos matriculados, 208 funcionários e 14 salas de aulas.

A Universidade do Estado do Amazonas – UEA oferece a população de Tabatinga 15 cursos, incluindo graduação, pós-graduação, técnico e bacharel. Contando com um total de 82 funcionários, 11 salas e 1678 alunos matriculados.

### **5.1.2 Habitação**

Em relação a dimensão habitacional será analisada sob a perspectiva de indicadores de acesso a serviços e bens de consumo, fazendo um paralelo entre o ano de 1991 e 2010.

Em 1991 a 2000 a habitação da população do Município de Tabatinga obteve um significativo aumento no serviço de água encanada em suas residências saindo de 10,54% para 36,23% e em 2010 dando um grande salto para 73,56%, quanto que a

energia elétrica residencial saiu de 76,97% para 81,71% e em aumentou para 92,41%, já o crescimento da coleta de lixo das residências - urbanas também obteve grande melhora saindo de 29,44% para 62,80% e em 2010 para 92,08%.

#### INDICADORES DE HABITAÇÃO

|   | 1991  | 2000  | 2010  |
|---|-------|-------|-------|
| % da população em domicílios com água encanada    | 10,54 | 36,23 | 73,56 |
| % da população em domicílios com energia elétrica | 76,97 | 81,71 | 92,41 |
| % da população em domicílios com coleta de lixo   | 29,44 | 62,80 | 92,08 |

**Tabela 1:** Habitação da população do Município de Tabatinga.

**Fonte:** PNUD, Ipea e FJP.

Em relação aos tipos de domicílios existentes no município, o IBGE - 2010 levantou dados referentes aos tipos de domicílios particulares permanente, aqueles que se destinam inteiramente à habitação. Abaixo no Quadro 3 demonstra quais são em números.

| TIPOS DE DOMICÍLIOS   | QUANTITATIVO DE DOMICÍLIOS |
|---|----------------------------|
| Domicílios particulares permanentes   | 10.014                     |
| Domicílios particulares permanentes - tipo – Casa   | 8.749                      |
| Domicílios particulares permanentes - tipo - Casa de vila ou em condomínio                            | 58                         |
| Domicílios particulares permanentes - tipo – Apartamento  | 1.080                      |
| Domicílios particulares permanentes - tipo - Habitação em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco | 127                        |
| Domicílios particulares permanentes - tipo - Oca ou maloca  | -                          |
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação – Próprio                                  | 7.576                      |
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio já quitado                       | 7.533                      |
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio em aquisição                     | 43                         |
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação – Alugado                                  | 1.811                      |
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação – Cedido                                   | 593                        |
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido por empregador                    | 154                        |

|  |     |
|--|-----|
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido de outra forma | 439 |
| Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Outra condição        | 34  |

**Quadro 3:** tipos de domicílios particulares permanentes, existente no município.

**Fonte:** IBGE, 2010.

### 5.1.3 Infraestrutura Urbana

A infraestrutura de Tabatinga-AM se refere ao conjunto de serviços básicos prestados à população do município supracitado, tais como, segurança pública, trânsito e transporte, sistemas viários, iluminação pública e serviços em geral.

### Segurança Pública

A segurança é um processo sistêmico, pela necessidade da integração de um conjunto de conhecimentos e ferramentas estatais que devem interagir a mesma visão, compromissos e objetivos. Deve ser também otimizado, pois dependem de decisões rápidas, medidas saneadoras e resultados imediatos. Essa não pode ser tratada apenas como medidas de vigilância repressiva, mas como um sistema integrado e otimizado envolvendo instrumento de prevenção, coação, justiça, defesa dos direitos, saúde e social.

O processo de segurança pública se inicia pela prevenção e finda na reparação do dano, no tratamento das causas e na reinclusão na sociedade do autor do ilícito. No município de Tabatinga esse serviço conta com a ajuda da guarda municipal, a Guarda Municipal de Tabatinga possui a função de proteger os bens, serviços e instalações públicas. Ainda, atendendo o interesse público e no exercício do seu poder de polícia, atua na prevenção e repressão de alguns crimes, especialmente contra bens e serviços públicos, podendo inclusive prender em flagrante delito os infratores e conduzi-los até a presença de um delegado de polícia, de acordo com o disposto na lei processual penal. A guarda municipal de Tabatinga possui um efetivo de 63 guardas com 13 postos de permanência que estão sobre responsabilidade do efetivo 24h por dia.

O município também possui as forças de segurança Nacional exército, marinha e aeronáutica e força nacional, polícia federal e corpo de bombeiros por ser na fronteira com a Colômbia e Peru.

### Organização do trânsito no município de Tabatinga-AM

Segundo a Coordenação de Transportes Público-Infraestrutura, a organização do trânsito do município de Tabatinga-AM, ainda está em andamento, atualmente conta-se com o suporte de um grupo de Agentes de Trânsito e Fiscais de Transportes, porém não há as devidas medidas administrativas, pois não possui o apoio da Polícia Militar e também não há os materiais que são necessários para os mesmos atuarem de forma adequada, como: Fardamento apropriado e materiais para palestras (Folhetos, Datashow, Notebook, etc.). O município ainda se encontra em uma situação de ajuste em relação a sinalização, pois, ainda não há semáforos e nem mesmo placas de trânsito, porém, com todas essas dificuldades, as equipes responsáveis estão atuando de forma educativa e a atual gestão municipal está buscando os materiais necessários para que a sinalização no município seja adequada, visando a segurança da população, visto que os índices de acidentes de trânsito ainda são bastante elevados.

### Principal meio de transporte

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015), o principal meio de transporte no município são as motocicletas. Que descreve a seguinte frota abaixo: quantitativos de transporte terrestre. Segundo a Coordenação de Transportes Público, no município de Tabatinga-AM existem 831 Carros, 3.924 Motos, 2.668 Motonetas, 72 Caminhões, 97 Caminhonetas, 185 Caminhonetes e o quantitativo para Ônibus não foi possível obter as informações.

| FROTA 2016             |              |
|------------------------|--------------|
| Tipo De Veículo        | Quantitativo |
| <b>Automóvel</b>       | 831          |
| <b>Caminhão</b>        | 72           |
| <b>Caminhão trator</b> | 0            |
| <b>Caminhonete</b>     | 185          |
| <b>Camioneta</b>       | 97           |
| <b>Micro-ônibus</b>    | 10           |
| <b>Motocicleta</b>     | 3.924        |
| <b>Motoneta</b>        | 2.668        |
| <b>Ônibus</b>          | 6            |

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| <b>Trator de rodas</b>   | 0            |
| <b>Utilitário</b>        | 5            |
| <b>Outros</b>            | 38           |
| <b>Total de Veículos</b> | <b>7.836</b> |

**Tabela 2:** Meio de transporte usado no município de Tabatinga-AM.

**Fonte:** Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN, 2016.

### **Organização do trânsito no município de Tabatinga-AM**

De acordo com informações obtidas pela Coordenação de Transportes Público-Infraestrutura, a organização do trânsito do município de Tabatinga-AM, ainda está em andamento, hoje conta-se com o suporte de um grupo de Agentes de Trânsito e Fiscais de Transportes, porém não há as devidas medidas administrativas, pois não possui o apoio da Polícia Militar e também não há os materiais que são necessários para os mesmos atuarem de forma adequada, como: Fardamento apropriado e materiais para palestras (Folhetos, Datashow, Notebook, etc.).

O município ainda se encontra em uma situação precária em relação a sinalização, pois, ainda não há semáforos e nem mesmo placas de trânsito, porém, com todas essas dificuldades as equipes responsáveis estão atuando de forma educativa e providenciando o quanto antes os materiais necessários para que a sinalização no município seja adequada, visando a segurança dos usuários, visto que os índices de acidentes de trânsito ainda são bastante elevados.

### **Sistemas viários**

Segundo a secretaria de obras e limpeza pública do município de Tabatinga possui cento e sessenta e oito ruas, trinta e oito becos, cinco travessas, três acessos, uma avenida e uma estrada.

### **Iluminação Pública**

De acordo com a Eletrobrás (2017), todas as ruas reconhecidas pela prefeitura de Tabatinga são atendidas pela rede de distribuição de energia do Amazonas, Distribuidora de Energia S/A. E a zona rural está em constante atendimento pelo programa do governo Federal, Luz para Todos.

Segundo a Eletrobrás Amazonas Energia (2017), que tem como superintendente a Sra. Rosa de Fátima Nunes, os Número de Pontos Ativos de

Iluminação Pública são de 3.896 (Três mil oitocentos e noventa e seis). Atualmente, no Município de Tabatinga-AM estão sendo instaladas nas ruas e bairros, lâmpadas a vapor de sódio e metálica, com reator externo contendo potência de 70 e 100 Watts e tensão de 220 volts, acompanhada de um relé fotocélula para acender e apagar automaticamente. Já na Avenida da Amizade, Praças e Orlas, são utilizadas lâmpadas a vapor de sódio e metálica com reator externo e interno de 250 e 400 Watts com tensão de 220 volts. Vale ressaltar que a atual gestão está trabalhando para implantar no município o novo sistema de iluminação de led, de acordo com a resolução Normativa nº414/ 2010, a Agência Nacional de Energia Elétrica-ANEEL, diz que os municípios devem aderir ao novo sistema de iluminação de led como já está acontecendo na maioria das capitais do Brasil como e o caso de Manaus/AM, hoje 40% da iluminação é de lâmpada led.

O município está se adequando para a implantação do novo sistema de iluminação de led, pois, oferece vantagens principalmente em termos de durabilidade e economia, porém, por ser um sistema oneroso o município ainda não substituiu todo o sistema, na qual se faz um investimento muito alto mais com um retorno promissor que em curto prazo tem a melhor luminosidade e não agride o meio ambiente tem uma excelente visualização com uma longa vida útil ao equipamento, ao contrário dos equipamentos atuais que nós temos hoje que é em torno de 03 anos ou menos. Já as lâmpadas led o tempo de vida útil delas são de 10 anos com baixo consumo de energia, desde que iniciar os serviços de instalação das mesmas seja por técnico especializado para instalar os equipamentos adequados e ao mesmo tempo em que seja cumprido as normas da associação brasileira de normas técnicas-ABNT e de acordo com arrecadação financeira de cada município.

A produção e distribuição de energia estão a cargo da Amazonas Energia - Eletrobrás, que apresenta os seguintes dados:

| <b>Produção e distribuição de energia no Município de Tabatinga/AM</b> |                             |
|--|-----------------------------|
| Geração bruta de energia mensal  | 5.569.326 kwh               |
| Quant. de grupos geradores   | 20 unidades                 |
| Potência instalada (kw)  | 22.430 kw                   |
| Consumo de combustível   | 1.611.871 L/mês; 18.614.983 |

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
|                           | L/ano em média |
| Consumo de demanda máxima | 10.546 kw      |

**Quadro 3:** Produção e distribuição de energia no Município de Tabatinga-AM.

**Fonte:** Amazonas Distribuidora de Energia S. A., 2017.

O quantitativo de funcionários e suas devidas funções estão apresentados no quadro a seguir:

| Amazonas Energia                 |   | Grupos Geradores/ Empresas |   |                         |   |
|----------------------------------|---|----------------------------|---|-------------------------|---|
|                                  |   | Go Power                   |   | CONTROL                 |   |
| <b>Quadro próprio</b>            |   | <b>Quadro terceiros</b>    |   | <b>Quadro terceiros</b> |   |
| Pms-aux. Adm/ líder              | 1 | Op. Usina                  | 1 | Atendentes              | 2 |
| Pms-aux. Adm                     | 3 | <b>Oliveira</b>            |   | Leiturista              | 3 |
|                                  |   |                            |   | Eletricista             | 4 |
| Pms-aux. Escritório              | 1 | <b>Quadro terceiros</b>    |   | <b>J.C VIANA</b>        |   |
| Pms-aux. Serviços                | 2 | Aux. manutenção máquina    | 2 | <b>Quadro terceiros</b> |   |
| Pmo-eletricista                  | 2 | Mecânico                   | 1 | Aux. Serviços           | 1 |
| Pmo-op. Usina                    | 9 | <b>RJ Engenharia</b>       |   |                         |   |
| Pmo-op. Usina/ chefe             | 1 | <b>Quadro terceiros</b>    |   |                         |   |
| Pmo-op. Usina/ afastado da usina | 1 | Op. Usina                  |   |                         | 8 |

**Quadro 4:** Quantitativo de funcionários e suas funções,

**Fonte:** Amazonas Distribuidora de Energia S. A., 2017.

| MÊS          | QUANTIDADE (L) | MÊS       | QUANTIDADE (L)    |
|--------------|----------------|-----------|-------------------|
| Junho        | 1.442.914      | Janeiro   | 1.472.114         |
| Julho        | 1.508.899      | Fevereiro | 1.406.817         |
| Agosto       | 1.592.664      | Março     | 1.595.092         |
| Setembro     | 1.562.237      | Abril     | 1.508.409         |
| Outubro      | 1.697.626      | Maió      | 1.611.871         |
| Novembro     | 1.614.738      | Junho     | 1.568.766         |
| Dezembro     | 1.515.327      | Julho     | -                 |
| <b>TOTAL</b> |                |           | <b>20.097.474</b> |

**Tabela 3:** Consumo de óleo diesel mensal e anual da usina de Tabatinga-AM, referente ao período de junho de 2016 a junho de 2017.

**Fonte:** Amazonas Distribuidora de Energia S. A., 2017.

### Serviços em geral do município

Os serviços ofertados a população do município são: emissoras de rádio, uma web rádio e um jornal impresso, serviços de telefonia fixa no município estão a cargo da OI, que mantém uma agência no município, operando com os serviços de DDD, da VIVO que é responsável pela telefonia móvel, da TIM e da CLARO, a empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, um uma agência para recepção e distribuição de correspondências, bem como os serviços postais necessários à população, três agências bancárias, Banco do Brasil, Banco do Bradesco e Caixa Econômica Federal, serviços de internet das empresas Seven, Fênix, Speed Net e entre outras e serviços públicos Sefaz, Ministério do trabalho, TRE, Fórum, Infraero, Ministério Público, Suframa, Justiça Federal, CETAM, UEA, Defesa Civil, SEPRO, SUS, ADAF, FUNAI e outros.

### **Infraestruturas e instalações operacionais de coleta de esgoto e drenagem de águas pluviais**

De acordo com o Departamento de Engenharia e Projetos-Infraestrutura, a cidade de Tabatinga-AM, não possui em sua estrutura física rede de coleta e tratamento de esgoto sanitário. O sistema de coleta das águas pluviais existe apenas em algumas vias, tais como: Avenida da Amizade, parte das ruas Marechal Rondon, Almirante Tamandaré, T-12, Duarte Coelho, Aires da Cunha, Rui Barbosa, 13 de Maio, Marechal Mallet, Pedro Teixeira, General Sampaio, Osvaldo Cruz, Santos Dumont e General Osório, e com o percentual aproximado de 20% no restante das vias a coleta de água é superficial com escoamento a céu aberto.

#### **5.1.4 Vulnerabilidade**

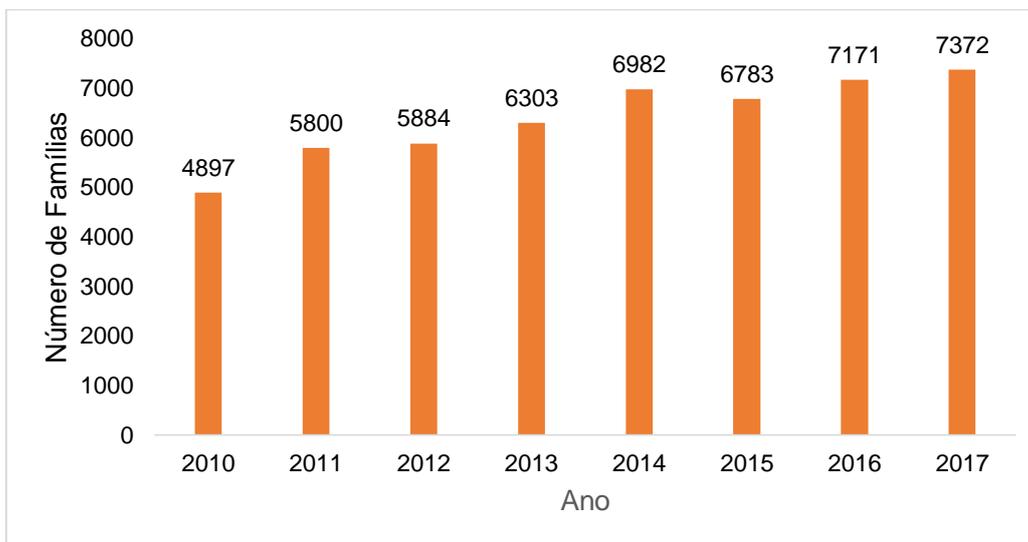
Vulnerabilidade diz respeito à falta de ativos materiais e imateriais a que determinado indivíduo ou grupo está exposto a sofrer futuramente alterações bruscas e significativas em seus níveis de vida. O conceito de vulnerabilidade ao tratar da insegurança, incerteza e exposição a riscos provocados por eventos socioeconômicos ou ao não acesso a insumos estratégicos, apresenta uma visão integral sobre as condições de vida dos pobres, ao mesmo tempo em que considera a disponibilidade de recursos e estratégias para que estes indivíduos enfrentem as dificuldades que lhes afetam.

Em Tabatinga a vulnerabilidade social e familiar mesmo com tantos programas sociais que o Governo disponibiliza, a população sofre com as desigualdades. Segundo o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDSCF, em abril de 2016, o município de Tabatinga tinha 7.573 famílias no Programa Bolsa Família. Isso representa 133,80% do total estimado de famílias do município com perfil de renda do programa (cobertura de 133,80%). Foram transferidos R\$ 1.242.927,00 às famílias beneficiárias do Programa em abril de 2016. De junho de 2011 (início do Plano Brasil Sem Miséria) a abril de 2016, houve aumento de 60,07 % no total de famílias beneficiárias. Em março de 2013, o Benefício do Brasil Carinhoso, inicialmente pago a famílias extremamente pobres com filhos de 0 a 15 anos, foi estendido a todas as famílias do Bolsa Família. Com a mudança, todas as famílias do programa superam a extrema pobreza. Outro programa que as famílias Tabatinguenses recebem é o Bolsa Família.

O Bolsa Família é um programa de transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.

Ao entrar no Bolsa Família, a família assume alguns compromissos: as crianças e jovens devem frequentar a escola; as crianças precisam ser vacinadas e ter acompanhamento nutricional; e as gestantes devem fazer o pré-natal.

O programa busca garantir a essas famílias o direito à alimentação e o acesso à educação e à saúde. Em todo o Brasil, mais de 13,9 milhões de famílias são atendidas pelo Bolsa Família (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2017).



**Gráfico 6:** Número de famílias beneficiadas no programa do Bolsa Família nos anos de 2010 à 2017.  
**Fonte:** Secretaria de Assistência Social do Município de Tabatinga-AM, 2017.

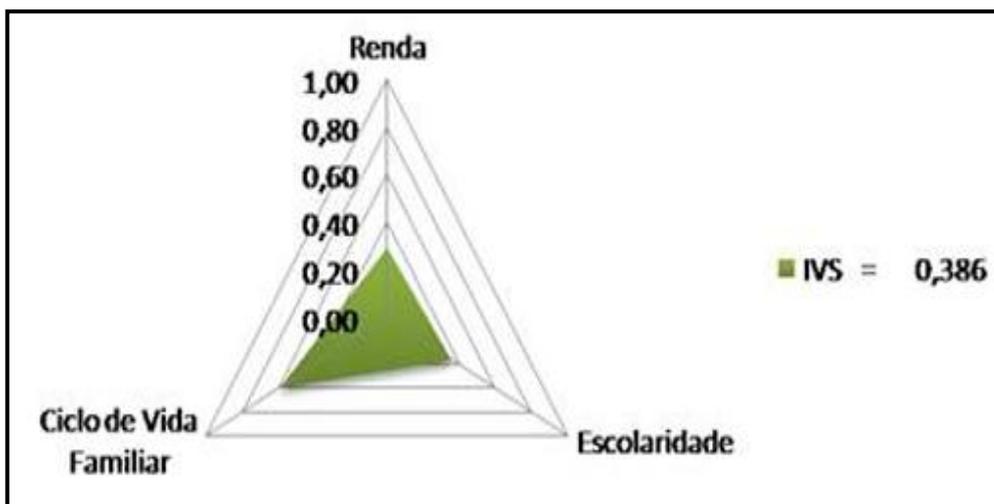
De acordo com a Secretaria de Assistência Social do Município de Tabatinga-AM (2017), atualmente no município de Tabatinga-AM estão cadastradas no Bolsa Família, 10.975 famílias, sendo somente 7.372 beneficiadas por esse programa, e também a Secretaria Municipal assistem os seguintes programas que beneficiam a população tabatinguense, como: Programa de Atenção Integral à Família – PAIF (40 famílias com acompanhamento), Programa de Atenção Especial à Família – PAEFI, PROGRAMA CRIANÇA FELIZ (998 crianças cadastradas), CADASTRO ÚNICO, PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA, Programa De Atenção à Pessoa Com Deficiência - PAPD, Serviço De Convivência E Fortalecimento de Vínculos Para Crianças, Adolescentes e Idosos (Crianças de 7 a 14 anos: 412 cadastros; Adolescentes de 15 a 17 anos: 47 cadastros; Idosos acima de 60 anos), programa comunitário, equipe volante, Ações Estratégicas do programa de Erradicação do Trabalho Infantil – AEPETI, medidas socioeducativas em meio aberto, serviço de acolhimento para adultos e famílias do Benefício de Prestação Continuada – BPC.

No município, 83,40 % das crianças e jovens de 6 a 17 anos do Bolsa Família têm acompanhamento de frequência escolar. A média nacional é de 86,70 %. O município está abaixo da média, por isso é importante que as Secretarias de Assistência Social e de Educação se articulem para melhorar esse percentual, ou seja, para aumentar o número de famílias cujos filhos têm frequência escolar verificada (MDSCF, 2016).

Além de ter benefícios específicos para famílias com crianças e jovens, em 2011 o Bolsa Família começou a pagar também benefícios para gestantes e nutrizes. Em abril de 2016, 404 famílias recebiam o benefício variável à gestante - BVG e 206 famílias recebiam o benefício variável nutriz - BVN no município. Para melhor compreender como é feito essa estimativa utilizou-se do índice ou coeficiente de Gini que é uma medida de concentração ou desigualdade. É comumente utilizada para calcular a desigualdade da distribuição de renda. O índice de Gini aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Na prática o índice Gini costuma comparar os 20% mais pobre com os 20% mais ricos. A desigualdade cresceu: o Índice de Gini passou de 0,55 em 1991 para 0,64 em 2000.

Segundo **Wolffenbuttel (2004)** O Índice de Gini, criado pelo matemático italiano Conrado Gini, é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um (alguns apresentam de zero a cem). O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor um (ou cem) está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza. Na prática, o Índice de Gini costuma comparar os 20% mais pobres com os 20% mais ricos. No Relatório de Desenvolvimento Humano 2004, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PUND, o Brasil aparece com Índice de 0,591, quase no final da lista de 127 países, na posição de 120°. Apenas sete nações apresentam maior concentração de renda.

Em 2000, o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) da Unidade de Vulnerabilidade Social Rural (UVS-Rural) era 0,668 e da Unidade de Vulnerabilidade Social Urbana (UVS-Urbana) era de 0,307. Comparando as duas UVS, o índice da UVS-Rural é 117,56% maior que o índice da UVS-Urbana.



**Gráfico 7:** Contribuição para Vulnerabilidade Social.  
**Fonte:** PIRS, 2012.

O gráfico de radar representa a vulnerabilidade do social do município segundo o IVS. Quanto maior a área da figura triangular dentro do gráfico maior a vulnerabilidade social. Cada vértice do triângulo indica as dimensões do índice, logo é possível verificar qual das dimensões está contribuindo para o aumento da vulnerabilidade social.

#### Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

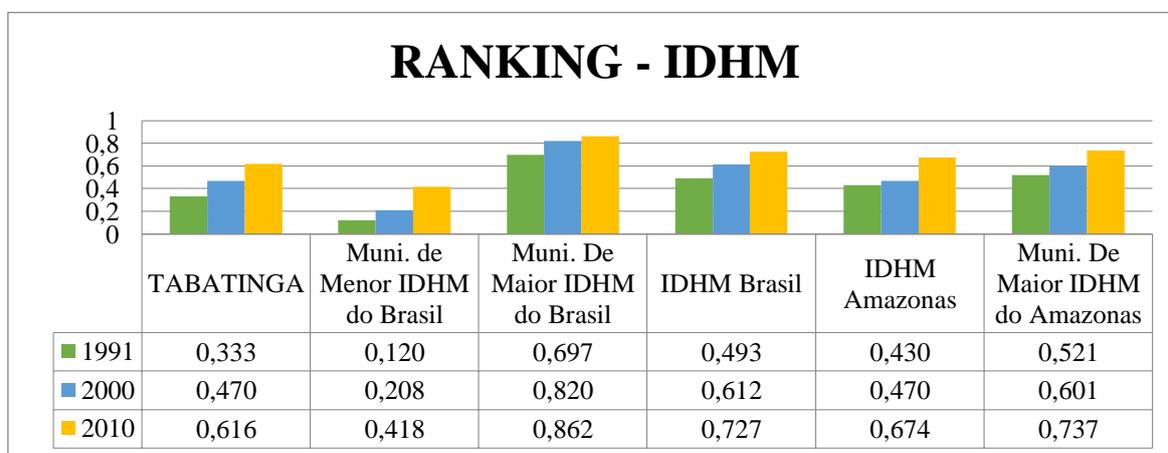
No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Tabatinga cresceu 41,14%, passando de 0,333 em 1991 para 0,470 em 2000 e o IDHM passou de 0,470 em 2000 para 0,616 em 2010 com uma taxa de crescimento de 31,06%. Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDHM entre 0,600 e 0,699).

A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Longevidade, com 0,769, seguida pela Renda, com 0,602 e pela Educação, com 0,505.

Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja,  $1 - \text{IDH}$ ) foi reduzido em 79,46%.

Em relação aos outros municípios do Brasil, Tabatinga ocupa a 3771ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o município do estado do Amazonas com melhor IDHM é Manaus com (0,737) e do Brasil é São Caetano do Sul com 0,862 e o menor é 0,418 (Melgaço).

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Tabatinga é 0,616. Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,3 e 0,6).



**Gráfico 8:** Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento – PNUD 2010.  
**Fonte:** PNUD, 2010.

Em relação aos outros municípios do Brasil, Tabatinga apresenta uma situação intermediária: ocupa a 003ª posição, sendo que 3002 municípios (54,5%) estão em situação melhor e 2504 municípios (45,5%) estão em situação pior ou igual, segundo dados mais recentes do SEPLAN (2000).

### Situação do Saneamento Básico

#### Manancial e Captação

O sistema de abastecimento de água de Tabatinga utiliza água superficial captada no Rio Solimões com conjuntos elevatórios instalados em uma Casa de bombas construída em madeira, sobre uma balsa metálica.

A balsa possui dimensões de 13,80 x 7,95 m, com área de 109,71 m<sup>2</sup>. A Casa de bombas possui dimensões de 9,90 x 6,05 m, com área de 59,89 m<sup>2</sup>. A tomada d'água está localizada à margem esquerda do rio Solimões e se encontra distante da estação de tratamento cerca de 240 metros com o rio em seu nível mínimo e 154 metros com o rio no nível máximo.

#### Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta (AAB) é composta por 10 (dez) mangotes de borracha aramada, Ø 400 mm, com 10,0 m cada peça, acoplada a duas redes em paralelo, construídas em Tubos de PVC DE FOFO eixo horizontal Ø 300 mm, com extensão de 134,0 metros. No nível mínimo a extensão da rede adutora fica com 100,0 m de mangote mais 134,0 de Tubos de Fofó, no total de 234,0 m e no nível máximo a extensão da rede adutora fica com 20,0 m de mangote mais 134,0 m de Tubos de Fofó, totalizando 154,0 m.

O material de policloreto de vinilo (PVC) é um material plástico sólido que se apresenta na sua forma original, como um pó de cor branca.

### **Estação Elevatória de Água Bruta**

O encaminhamento de água bruta em direção a estação de tratamento de água se processa através de uma estação elevatória de água bruta, que se compõe de 03 (três) conjuntos de moto bombas centrífugas de eixo horizontal, com capacidade nominal individual de 362,20 m<sup>3</sup>/h, altura manométrica de 42,00 m.c.a, acopladas a Motor Elétrico Trifásico com potência de 75,0 CV, sendo 02 conjuntos operando em paralelo e um de reserva.

### **Estação de Tratamento**

A estação de tratamento de água no município de Tabatinga possui capacidade nominal de 540,0 m<sup>3</sup>/h e é composta por 10 (dez) floculadores, 10 (dez) decantadores e 10 (dez) filtros, todos construídos em fibra de vidro pela Empresa VEPO. Ocorrem em sete etapas como:

- **Coagulação:** a água em sua forma natural (bruta), entra na ETA e recebe no tanque uma determinada quantidade de sulfato de alumínio,
- **Floculação:** esse processo dá-se com água em movimento,
- **Decantação:** e feito um processo, onde em outro tanque por ação da gravidade os flocos com as impurezas e as partículas ficam depositadas no fundo do tanque, separando-se da água.
- **Filtração:** esse processo e feito por um filtro onde a água passa, formado por carvão, areia e pedra de diversos tamanhos,

- Desinfecção: o cloro é aplicado na água para eliminar os microrganismos patogênicos,
- Fluoretação: aplica-se o flúor para prevenir a cárie dentária e por último é feita a correção do PH.

O tratamento é feito por uma estação convencional, composta de flocculador e decantador construídos em chapas metálicas e filtros ascendentes, construídos em concreto armado.

Segundo o fabricante dos módulos metálicos (Sanevix), a capacidade nominal da estação é de 540 m<sup>3</sup>/hora. O moto bomba são três em operação e outro como reserva de rodizio, potência 100cv e 40cv (HP), altura manométrica 30 (mca).

Na casa de química existem quatro tanques para dissolução de produtos químicos, sendo dois para sulfato de alumínio e dois para hipoclorito de cálcio. Os tanques são construídos em concreto armado e possuem volume útil individual de 1,8 m<sup>3</sup>.

A dosagem dos produtos químicos é feita por duas bombas dosadoras centrífugas de eixo horizontal, potência elétrica de 1,0 CV e 2,0 CV, sendo uma para o cloro e outra para o sulfato.

### **Reservação**

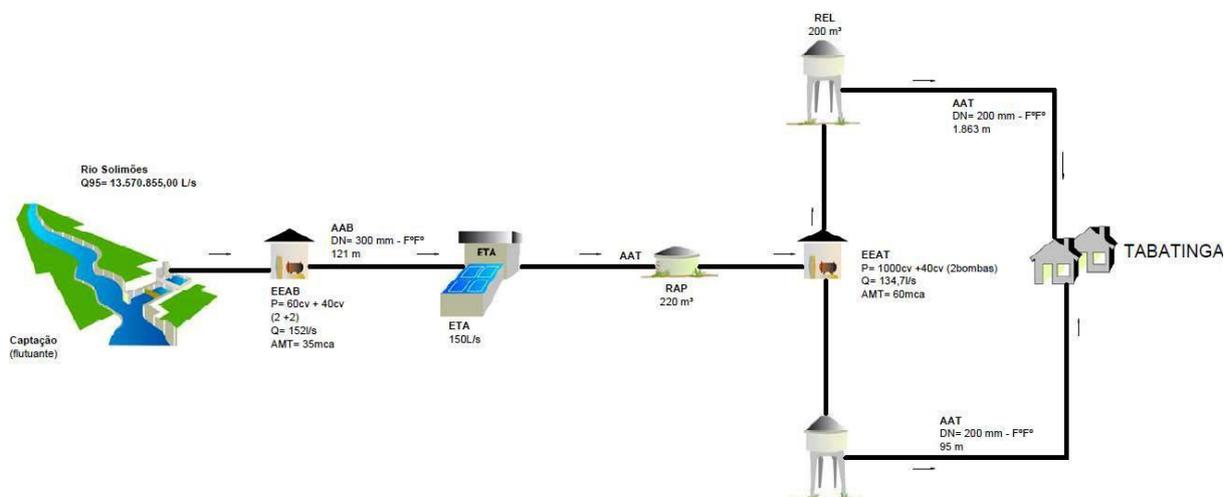
Existem 02 (dois) reservatórios de contato, construídos em placas metálicas com capacidade nominal individual de 1.000 m<sup>3</sup>. Estes reservatórios, por gravidade, recebem água tratada da Estação de Tratamento e destes reservatórios, através de uma elevatória de água tratada, ocorre a distribuição.



**Figura 9:** Reservatórios Bairro Centro localizados na Av. da Amizade.  
**Fonte:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Tabatinga – SEMMAT, 2017.

### Rede de Distribuição

A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água do município de Tabatinga é constituída toda em tubulações de PVC, nos diâmetros que vão desde  $\varnothing$  60 mm até  $\varnothing$  250 mm. Estima-se que a extensão total seja de aproximadamente 76.364 metros, tendo um total de 7.182 ligações prediais, distribuídos em 6.959 residenciais, 143 comerciais, 73 poderes públicos e 7 industriais, dando o percentual de atendimento de 47,57%.



**Figura 10:** Croqui do abastecimento de água modelo atual.  
**Fonte:** ANA, 2011.

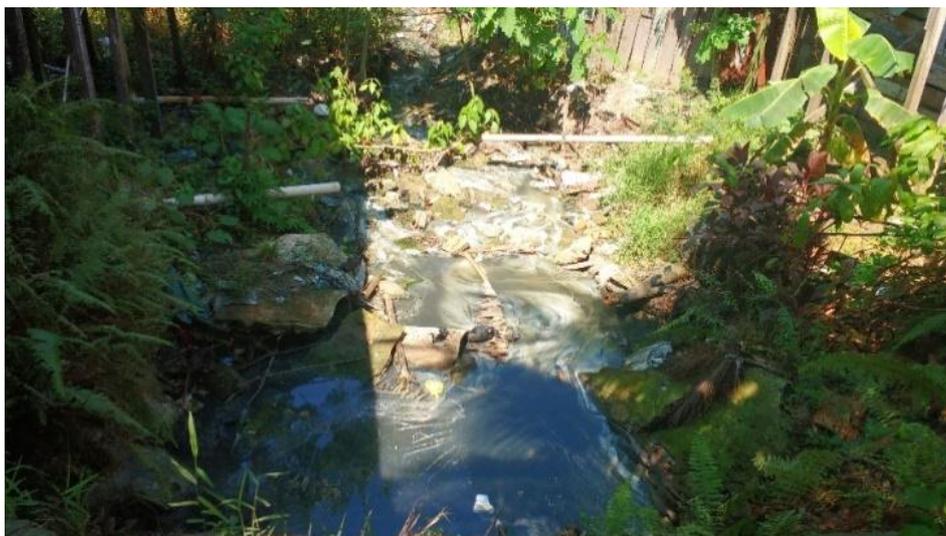
A Agência Nacional de Águas – ANA elaborou um esquema de como era estruturado o sistema de abastecimento de água do município de Tabatinga, 2011.

## 5.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tabatinga é um município do Amazonas que não tem sistema de tratamento de esgoto. Segundo dados do IBGE – 2000 sobre Pesquisa Nacional de Saneamento básico o esgotamento sanitário é o serviço de saneamento básico com menos cobertura nos municípios brasileiros, embora tenha crescido 10,6%. Entre 1989 – 2000 dos 4.425 municípios existentes no Brasil, 47,3% tinham algum tipo de serviço de esgotamento sanitário, em 2000, dos 5.507 municípios, 52,2% tinham esgotamento sanitário, o que representa um crescimento de 10% neste período.

Nas comunidades rurais dos Municípios do Estado o Amazonas a situação é mais preocupante, pois todas as comunidades utilizam fossas rudimentares, que são construídas sem qualquer cuidado à contenção dos agentes contaminantes presentes nos esgotos, sendo simplesmente “buracos” sem qualquer vedação contaminando os lençóis freáticos, que representa riscos de doenças de veiculação hídrica, principalmente quando instaladas próximo a poços. Nas comunidades rurais as fossas rudimentares são fechadas com madeiras e cobertas com palha, e o piso forrado também com madeira, onde são feitas as aberturas.

A população contribui relativamente com a degradação do meio onde residem com a falta de estrutura sanitária os mesmos instalam indevidamente suas encanações, deixando a tubulação que sai os dejetos para fora de suas casas, ou seja, os dejetos caem direto nas valas.



**Figura 11:** Instalações inadequadas no Bairro Brilhante – Rua 13 de Maio.  
**Fonte:** SEMMAT, 2017.



**Figura 12:** Latrina encontrada no Bairro São Francisco, Baixada do Dídimo.  
**Fonte:** SEMMAT, 2017.

### 5.2.1 Estrutura Operacional, Fiscalizatória e Gerencial

O serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são administrados e operados pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Obras.

O corpo de trabalhadores dos serviços de limpeza urbana é composto por auxiliares, varredores, operadores de máquinas, motoristas e encarregados, além de um corpo técnico de apoio de nível médio.

De forma geral a estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial é precária e se faz necessários investimentos para gestão, principalmente quanto à organização de dados e informações.

Na Tabela 4 a seguir, pose-se visualizar a composição do quadro de servidores que estão envolvidos com o serviço de limpeza pública.

| Tipo de serviço       | Quantidade |
|-----------------------|------------|
| Auxiliares            | 120        |
| Varredores            | 62         |
| Coletores             | 38         |
| Operadores de máquina | 37         |
| Motoristas            | 11         |
| Encarregados          | 13         |

**Tabela 4:** Quadro Funcional para o Serviço de Limpeza Pública.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública, 2017.

### 5.2.2 Iniciativas e Capacidade de Educação Ambiental

O município tem realizado algumas iniciativas no sentido de desenvolvimento da educação ambiental, entretanto não atende amplamente as necessidades quanto à universalização. Alguns programas de pequeno porte, tem se desenvolvido, tais como o Programa de Conscientização em Educação Ambiental; Projetos de Lixeiras Comunitárias; Olimpíada Ambiental entre outras como ações pontuais na rede escolar.

A Secretaria de Meio Ambiente não tem verba específica para educação ambiental, portanto, os técnicos programam as atividades, sensibilizam gestores para a execução das atividades e buscam doações.

Em parceria com o Centro de Educação Tecnológica do Estado do Amazonas (CETAM) foram realizados cursos para reutilização do PET através de artesanatos e outros objetos. Estas ações de educação ambiental são direcionadas para as 7 (sete) escolas estaduais e 6 (seis) escolas municipais, todas localizadas na sede.

A preocupação básica desses programas tem por objetivo, segundo o Relatório Operacional do TCE, esclarecer a população quanto aos resíduos, queimadas nas zonas urbana e rural, consumo consciente, entre outros.

A capacidade do município no sentido de desenvolvimento da educação ambiental é inquestionável, em função do que se tem observado nas reuniões de mobilização social, onde tem demonstrado suficientemente organizado para atingir os objetivos que se propõe, entretanto nota-se que há necessidade de investimentos em gestão visando a plena capacitação das equipes existente e, inclusive, a sua ampliação.

Tabatinga conta com a Fundação de Vigilância Sanitária do Estado do Amazonas, que promove programas de ações contínuas no município com agentes de saúde que vão porta a porta orientar sobre educação ambiental e saúde sanitária, mesmo assim segundo a FVS é necessário uma integração maior entre os órgãos ambientais.

### 5.3 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A prefeitura municipal de Tabatinga é responsável pela coleta e destinação de seus resíduos. No período de Janeiro à Setembro a prefeitura de Tabatinga teve em média mensal uma despesa de R\$ 303.680,00 com a coleta de lixo domiciliar, hospitalar e com coleta de entulhos, segundo a secretária de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública.

A coleta dos resíduos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública. Atualmente são produzidas aproximadamente 60 toneladas diárias de resíduos sólidos domésticos, segundo a mesma, para uma população urbana de 63.635.000 habitantes (IBGE, 2017).

O município de Tabatinga não conta com garagem central e infraestrutura de manutenção, o serviço é executado por 255 colaboradores na execução dos serviços de limpeza pública, os colaboradores usam equipamento de proteção individual, se protegem com o uso da luvas, máscaras e botas. O serviço é executado com 7 caminhões tipo basculhaste com capacidade de 2,5 t cada e 1 tipo compactador com capacidade de 5 t. O estado de conservação dos caminhões basculhantes é irregular e do compactador é bom. Os caminhões não são propriedade da prefeitura todos são alugados, com exceção do caminhão compactador que é da prefeitura.



**Figura 13:** Caçamba Coletora – Bairro Brilhante.  
**Fonte:** SEMMAT, 2017.



**Figura 14:** Caçamba Coletora – Bairro Brilhante.  
**Fonte:** SEMMAT, 2017.

O serviço de coleta atende totalmente a zona urbana ficando de fora a zona rural por se encontrar em via fluvial. A coleta é feita todo dia em bairros alternados, nas feiras, e mercado, uma vez por semana e feita à coleta nos barcos de recreios.

| CRONOGRAMA DE COLETA DE RESÍDUOS POR BAIRRO |               |      |
|---|---------------|------|
| BAIRROS                                     | DIAS          | HORA |
| CENTRO                                      | 2ª a 6ª Feira |      |
| TANCREDO NEVES                              | 2ª a 4ª Feira |      |

|                      |                   |  |
|----------------------|-------------------|--|
| RUI BARBOSA          | 3ª a 6ª Feira     | 07: 00 as 12:00 horas<br>e<br>14:00 às 17:00 horas |
| VILA PARAÍSO         | 2ª a 4ª Feira     |  |
| VILA VERDE           | 3ª a 5ª Feira     |  |
| COMUNICAÇÕES         | 2ª, 3ª e 6ª Feira |  |
| GM3                  | 4ª a 5ª Feira     |  |
| BRILHANTE            | 2ª a 6ª Feira     |  |
| PORTOBRÁS            | 3ª a 6ª Feira     |  |
| DOM PEDRO I          | 3ª a 6ª Feira     |  |
| UMARIAÇÚ I-          | 4ª Feira          |  |
| UMARIAÇÚ II          | 4ª Feira          |  |
| COMARA               | 4ª Feira          |  |
| VILA MILITAR INTER   | 5ª Feira          |  |
| VILA MILITAR MARINHA | 5ª Feira          |  |
| SÃO FRANCISCO        | 2ª e 3ª Feira     |  |
| SANTA ROSA           | 4ª a 5ª Feira     |  |
| IBIRAPUERA           | 2ª e 3ª Feira     |  |
| VILA NOBRE           | 4ª a 5ª Feira     |  |
| NOVA ESPERANÇA       | 6ª Feira          |  |

**Quadro 5:** Cronograma de coleta de resíduos por bairro.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública, 2017.

| ROTA NOTURNA DE COLETA DE RESÍDUOS |                  |                      |                  |                   |
|------------------------------------|------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| RUAS                               | DIAS             | HORAS                | SÁB.<br>FERIADOS | DOMINGO           |
| AVENIDA DA AMIZADE                 | 2ª e 6ª<br>Feira | 18:00<br>às<br>22:00 | DIA<br>TODO      | ATÉ O<br>MEIO DIA |
| MERCADO MUNICIPAL                  |                  |                      |                  |                   |
| RUA M. MALLET                      |                  |                      |                  |                   |
| RUA PEDRO TEIXEIRA                 |                  |                      |                  |                   |
| RUA SANTOS DUMONT                  |                  |                      |                  |                   |
| COMPLEXO TURÍSTICO                 |                  |                      |                  |                   |

**Quadro 6:** Rota noturna de coleta de resíduos.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública, 2017.

| ROTA ESPECIAL DE COLETA DE RESÍDUOS     |   |  |
|---|---|--|
| ENTIDADES                               | LOCAIS                                  | DIAS   |
| EXERCITO                                | VILA INTERNA, VILA EXTERNA E O RANCHO   | UMA VEZ POR SEMANA – QUINTA FEIRA            |
| MARINHA                                 | CAPITÂNIA DOS PORTOS E VILA NAVAL       | 02 VEZES POR SEMANA – TERÇA E SEXTA FEIRA    |
| AERONAUTICA                             | VILA DA AERONÁUTICA E INFRAERO          | UMA VEZ POR SEMANA –QUARTA FEIRA             |
| POLICIA MILITAR E HOSPITAL DE GUARNIÇÃO | POLICIA MILITAR E HOSPITAL DE GUARNIÇÃO | UMA VEZ POR SEMANA – QUINTA FEIRA            |
| POLICIA FEDERAL                         | POLICIA FEDERAL                         | 02 VEZES POR SEMANA – SEGUNDA E QUINTA FEIRA |

**Quadro 7:** Rota Especial de coleta de resíduos.

**Fonte:** Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública, 2017.



**Figura 15:** Caminhão Coletor de 12m<sup>3</sup>.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2017.

A capinação é manual, a limpeza mecanizada é composta por 33 roçadeiras. Serviço de podagem de árvores em todas as áreas públicas e bairros, com efetivo de 03 pessoas. São realizados diariamente o cultivo e a manutenção de jardins em áreas públicas com efetivo de 04 pessoas.



**Figura 16 e 17:** Pessoal da capina fazendo a coleta.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública, 2017.



**Figura 18 e 19:** Pessoal da varrição fazendo a retirada da areia.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública, 2017.

### 5.3.1 Tratamento e Destino Final

Não existe nenhum controle quanto ao tipo de resíduos depositados e quanto ao local de disposição dos mesmos, como os resíduos Domiciliares e comerciais de baixa periculosidade são depositados juntamente com os industriários, domiciliares e hospitalares, de alto poder poluidor.

No lixão de Tabatinga encontramos presença de animais, presença de catadores e pequenos incêndios. Os resíduos do Município não recebem nenhum tipo de tratamento.

### 5.3.2 Dados Gerais e Caracterização

Conforme já mencionado a maior dificuldade para desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS consistiu na obtenção de informações e dados confiáveis para o embasamento de um diagnóstico confiável.

A precariedade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se justificam, principalmente, em relação à gestão, que é frágil, principalmente pela inexistência de um setor organizado de informações municipais do setor de saneamento básico.

Segundo dados de pesquisa do Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental, do Centro de Estudos Superiores da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – *Estudos sobre os Resíduos Sólidos Plásticos Dispostos no Solo do Lixão de Tabatinga (2008)*, os resíduos mais produzidos e dispostos no lixão são os da Classe 1 e 2, respectivamente resíduos perigosos – aqueles que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública .. – E resíduos menos perigosos – podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, mas também com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente (NBR 10/004).

Assim sendo, visando a obtenção de um quadro referencial básico em função da inexistência de dados e informações apresenta-se no Quadro 8, a seguir, a caracterização dos resíduos urbanos em algumas cidades do interior do estado do Amazonas, de acordo com os dados do IPEA, que embasou o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

**CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS – AMAZONAS**

| CIDADE ----->          | COARI | ITACOATIARA | MANACAPURU | MANICORÉ | PARINTINS |
|------------------------|-------|-------------|------------|----------|-----------|
| <b>RESÍDUO-----v</b>   |       |             |            |          |           |
| <b>METAL total</b>     | 1,5   | 2,1         | 1,9        | 4        | 3,4       |
| <b>ALUMÍNIO</b>        |       |             |            |          |           |
| <b>AÇO</b>             |       |             |            |          |           |
| <b>PAPEL</b>           |       |             |            |          |           |
| <b>PAPELÃO</b>         | 11,9  | 11,7        | 8,4        | 17       | 6         |
| <b>TETRAPAK</b>        |       |             |            |          |           |
| <b>PLÁSTICO TT</b>     | 13,5  | 8,8         | 10,1       | 20       | 8,7       |
| <b>PLÁSTICO FILME</b>  | 10,1  | 6,7         | 7,4        |          | 6,7       |
| <b>PLÁSTICO RÍGIDO</b> | 3,4   | 2,1         | 2,7        |          | 2         |
| <b>VIDRO</b>           | 2,4   | 0,6         | 0,9        | 2        | 1,3       |
| <b>ORGÂNICO</b>        | 66,7  | 52,5        | 53,7       | 52       | 20,1      |
| <b>OUTROS</b>          | 3,9   | 24,4        | 25         | 5        | 60,4      |

**Quadro 8:** Caracterização dos resíduos urbanos do Amazonas; Unidade: % de volume.

**Fonte:** Plano Nacional de Resíduos Sólidos – IPEA

No quadro em questão pode-se observar, com exceção do município de Parintins, que a participação do resíduo orgânico corresponde a um máximo de 66,7%, no município de Coari, a um mínimo de 52% em Manicoré o que conduz a uma média aritmética de 52,2%, que correspondem aos percentuais médios dos municípios de Itacoatiara, Manacapuru e Manicoré. Segundo o mesmo estudo para a Capital, Manaus, a porcentagem em volume dos resíduos orgânicos totalizou cerca de 59%.

### 5.3.3 Geração

#### 5.3.3.1 Considerações Gerais

É relevante afirmar que as informações sobre geração local dos resíduos são importantes na etapa de planejamento, como verdadeiros alicerces que podem determinar a adoção das principais ações, que devem ser adotadas considerando o horizonte de 20 (vinte) anos, como meta a ser atingida no plano de saneamento básico, conforme estipula a Lei N° 11.445/07.

Considerando a ausência de balanças em todos os municípios, do interior do Estado do Amazonas e a precariedade das poucas informações existentes houve-se por bem, no contexto da elaboração deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, apresentam alguns dados coletados junto a alguns estudos elaborados

recentemente e balizados no mais recente levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Apenas 4 (quatro) municípios do Estado do Amazonas prestaram informações ao SNIS, ou seja, 58 (cinquenta e oito) municípios do Estado não receberam o Certificado de Regularidade.

De acordo com a legislação vigente é de responsabilidade dos municípios a gestão dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) gerados nos respectivos territórios, dado o fato de sua geração ser extremamente pulverizada. Isso não diminui a importância da população no processo de separação do lixo, em seco e úmido, especialmente naquelas cidades que possuem programas de coleta seletiva, através da correta triagem/separação no momento da geração. Por outro lado, mais importante do que a triagem junto aos domicílios, é a redução da geração de resíduos, resultado de um processo de conscientização do consumo responsável (Lei nº 12.305/2010, art. 9º).

O Brasil possui inúmeras realidades no que diz respeito ao manejo e disposição de RSD, seja em termos de disponibilidade e características de locais de disposição, seja em termos de iniciativas de reaproveitamento.

As estatísticas oficiais indicam para uma sensível evolução no quadro geral de resíduos sólidos, apesar de ainda existir uma série de deficiências e, mais do que isso, disparidades regionais significativas, principalmente a Região Norte do País, mais precisamente o Amazonas por apresentar disparidades enormes entre a região metropolitana e o interior.

Para garantir um processo de melhoria contínua dos serviços de coleta e disposição final de RSD em todas as regiões do Amazonas, com mínimo impacto ambiental e social, a AAM e a Secretária de Estado de Desenvolvimento Sustentável firmaram um convênio para a Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Neste item são apresentados dados de resíduos sólidos obtidos e estudados por instituições nacionais como IBGE, IPEA, DATASUS, SNIS, CETESB, ABRELPE, de modo a mostrar a diferença entre eles. Segue como uma apresentação breve das informações divulgadas pelo IPAAM quanto a geração de resíduos sólidos na capital e interior.

Além do que foi exposto faz parte deste trabalho à visão dos engenheiros do PLAMSAN para os seus núcleos de trabalho. A última etapa deste item busca-se apresentar

uma opção de indicador de planejamento para a geração de resíduos sólidos nos municípios conveniados ao programa e de uma forma geral, ao estado do Amazonas.

### 5.3.3.2 Geração e Coleta Tradicional de Resíduos Sólidos Urbanos

- Instituições Nacionais

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos tem sido o principal foco da gestão de resíduos sólidos, especialmente em áreas urbanas, a Tabela 5, a seguir, apresenta esta evolução desde 2001. A taxa de cobertura vem crescendo continuamente, já alcançando em 2009 quase 98% do total de domicílios e se aproximando da totalidade dos domicílios urbanos.

Porém, as maiores discrepâncias ocorrem quando são comparados os domicílios urbanos com os domicílios rurais. Na região urbana, a coleta supera o índice de 97% na região norte, onde se enquadra o estado do Amazonas, tendo atingido as metas propostas pelo Panorama do Saneamento Básico no Brasil (Heller, 2011), para esta região geográfica.

Devido à dispersão dos domicílios rurais, não se defende aqui que se reproduza nesses locais o modelo de coleta urbana, principalmente pelas características geográficas da região, entretanto, avanços são necessários.

Tradicionalmente, os resíduos sólidos produzidos nas propriedades rurais eram “tratados” e dispostos no próprio domicílio. A fração orgânica era utilizada para alimentar animais ou disposta diretamente no solo, onde se degradava naturalmente.

Ao mesmo tempo, a parte não orgânica, gerada em pequenas quantidades, era reaproveitada e transformada em utensílios domésticos. Porém, o acesso aos bens industrializados vem aumentando e, conseqüentemente, também vem crescendo a presença de resíduos não orgânicos nos resíduos rurais.

Nesse sentido, a participação de produtos que geram resíduos perigosos – como baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de produtos químicos e outros, que se caracterizam como resíduos sólidos do grupo da logística reversa – também vêm se ampliando.

Por esse motivo, é importante que os governos locais desenvolvam estratégias de coleta e tratamento, mesmo que com uma frequência inferior àquela adotada em áreas urbanas, para atender os domicílios localizados em áreas rurais.

### COBERTURA DA COLETA DIRETA E INDIRETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (%)

|               | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006        | 2007        | 2008        | 2009        |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Brasil</b> | <b>83,2</b> | <b>84,8</b> | <b>85,6</b> | <b>84,6</b> | <b>85,7</b> | <b>86,5</b> | <b>87,3</b> | <b>87,9</b> | <b>88,6</b> |
| <b>Urbano</b> | 94,9        | 95,9        | 96,5        | 96,3        | 97,0        | 97,4        | 97,9        | 98,1        | 98,5        |
| <b>Rural</b>  | 15,7        | 18,6        | 20,5        | 21,6        | 23,9        | 26,0        | 28,4        | 30,2        | 32,7        |
| <b>Norte</b>  | <b>82,2</b> | <b>85,1</b> | <b>85,7</b> | <b>71,3</b> | <b>74,1</b> | <b>76,6</b> | <b>79,0</b> | <b>80,1</b> | <b>82,2</b> |
| <b>Urbano</b> | 85,3        | 88,1        | 88,6        | 88,9        | 91,6        | 93,5        | 95,2        | 95,7        | 97,1        |
| <b>Rural</b>  | N/D         | N/D         | N/D         | 17,0        | 19,2        | 20,6        | 23,3        | 24,9        | 29,4        |

**Tabela 5:** Cobertura da coleta direta e indireta de resíduos sólidos.

**Fonte:** IPEA / IBGE.

**Nota:** N/D – Não Disponível.

Segundo informações do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2010, de acordo com a publicação da ABRELPRE, todas as regiões do país registraram índices de crescimento da coleta de RSU superiores aos correspondentes índices de crescimento “per capita”. No geral, enquanto o índice de coleta “per capita” cresceu 6,3% a quantidade de resíduos domiciliares coletados cresceu 7,7%.

Alguns fatores, tais como o crescimento populacional, o desenvolvimento tecnológico, as mudanças de hábitos de consumo e o processo de urbanização, possuem ligação direta com o aumento na geração de resíduos sólidos, em especial, domiciliares.

É extremamente complicado estimar a geração de RSU em todos os municípios brasileiros, principalmente no Amazonas, dada a imensa diversidade entre eles e as características geográficas.

Na ausência de dados mais precisos, usou-se a sugestão utilizada pela CETESB, que sugere algumas grandes classes de geração de RSU, em função principalmente do tamanho da população dos municípios, conforme Tabela 6, a seguir.

Cabe salientar que ela destaca a possibilidade de indicadores diferentes em alguns municípios, devido a alguns fatores, como: atividade produtiva predominante, nível socioeconômico, sazonalidade da ocupação, existência de coleta seletiva e ações governamentais de incentivo à redução da geração de resíduos domiciliares. De qualquer maneira, é preferível, sempre que conhecidos, utilizar os dados informados pelos municípios ao invés de estimá-los.

| População (hab)      | Produção (kg/hab.dia) |
|----------------------|-----------------------|
| Até 100.000          | 0,4                   |
| De 100.001 a 200.000 | 0,5                   |
| De 200.001 a 500.000 | 0,6                   |
| Maior que 500.000    | 0,7                   |

**Tabela 6:** Índices estimados de produção “per capita” de resíduos sólidos urbanos em função da população urbana.

Fonte: CETESB, 2009.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (IBGE) indica uma relação mais detalhada para a geração de resíduos conforme a população, de acordo com a Figura 20, a seguir.

| Estratos populacionais   | Lixo Urbano (t/dia) | Produção per capita      |                       |                      |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
|                          |                     | Lixo domiciliar (kg/dia) | Lixo público (kg/dia) | Lixo urbano (kg/dia) |
| Até 9.999 habitantes     | 9.184,8             | 0,46                     | 0,20                  | 0,66                 |
| De 10.000 a 19.999 hab   | 11.473,1            | 0,42                     | 0,16                  | 0,58                 |
| De 20.000 a 49.999 hab   | 19.281,6            | 0,48                     | 0,16                  | 0,64                 |
| De 50.000 a 99.999 hab   | 14.708,1            | 0,56                     | 0,15                  | 0,71                 |
| De 100.000 a 199.999 hab | 13.721,7            | 0,69                     | 0,15                  | 0,84                 |
| De 200.000 a 499.999 hab | 21.177,3            | 0,78                     | 0,14                  | 0,91                 |
| De 500.000 a 999.999 hab | 21.645,3            | 1,29                     | 0,43                  | 1,72                 |
| Mais de 1.000.000 hab    | 51.635,2            | 1,16                     | 0,35                  | 1,50                 |
| <b>Total</b>             | <b>161.827,1</b>    | <b>0,74</b>              | <b>0,22</b>           | <b>0,95</b>          |

**Figura 20:** Municípios total e sua respectiva distribuição percentual, população e dados gerais sobre o lixo, segundo os estratos populacionais dos municípios.

Fonte: IBGE.

Na Tabela 7, estudos do IPEA utiliza dados a partir de Datasus (2011) mostrando uma evolução temporal da quantidade de resíduos coletados. Os dados indicam um aumento da quantidade, em termos absolutos e relativos, onde apresentam uma inconsistência nos dados da região norte.

| Unidade de análise | Quantidade de resíduos coletados |           | Quantidade de resíduos por habitante |      |
|--------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------|------|
|                    | 2000                             | 2008      | 2000                                 | 2008 |
| Norte              | 10.991,40                        | 14.637,30 | 1,2                                  | 1,3  |
| <b>BRASIL</b>      |                                  |           | 1,1                                  | 1,1  |

**Tabela 7:** Estimativa da quantidade de resíduos sólidos domiciliares e/ou público.

Fonte: IPEA, Datasus (2011).

Já o Ministério das Cidades (2009, p.31) apresentou valores médios de geração de RSU que variam de 0,53 kg/hab/dia a 0,83 kg/hab/dia, resultando num valor médio de 0,73 kg/hab/dia.

Conforme a ANVISA (2006), a coleta de resíduos sólidos no país é ineficiente e irregular. Citando a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2000, ela destaca que o serviço de coleta no início dos anos 2000 era realizado em 80% dos municípios, sendo as regiões Sul e Sudeste com maior cobertura de atendimento de seus domicílios, com 87,7% e 86,6%, respectivamente, e a Norte não chegando a 40%.

Dados mais recentes divulgados pelo IBGE (2010) indicam avanço positivo em relação ao quadro observado no início dos anos 2000 é mais considerável ainda quando comparado às situações verificadas em estudos anteriores, realizados nas décadas de 80 e 90.

A PNSB-2008 (IBGE, 2010, p. 153) constatou que apenas dois dos 5.564 municípios não possuem coleta domiciliar regulares de lixo. Entretanto, é preciso destacar que cerca de 45,5% dos municípios com áreas de difícil acesso declararam realizar coleta parcial ou mesmo não realizar coleta nestas áreas, dados de grande relevância pois se enquadram nesta estatística a maioria dos municípios do Amazonas e Pará.

É importante destacar e atentar para a forma de coleta e divulgação de dados correlatos, já que podem indicar uma realidade distorcida na elaboração de um futuro prognóstico.

No que se refere à geração de resíduo “per capita”, devemos observar o estudo de Magalhães (2008) que afirma “cidades de até 30 mil habitantes geram cerca de 0,50 kg/hab/dia, podendo atingir valores maiores que 1,00 kg/hab/dia em megalópoles com mais de 5 milhões de habitantes”.

- Informações do IPAAM

Em relatório divulgado pelo Instituto de Preservação Ambiental do Amazonas – IPAAM apresenta informações da maioria dos municípios do interior do estado, que totalizam 713.754 habitantes, que representam o público alvo do estudo apresentado, ou seja, 25 municípios atingindo 55,9% dos habitantes urbanos do interior.

O IPAAM observa em seu relatório que a quantidade e a composição do lixo gerado em uma cidade do Amazonas depende diretamente de alguns fatores como padrão de consumo, nível de renda, aspectos culturais, padrão das habitações e dos demais prédios, tipos de comércios, indústrias e de atividades do setor primário, existência de parques, jardins e de arborização pública entre outros.

A determinação das quantidades de resíduos coletados no interior do Estado, no atual estágio de organização dos serviços limpeza pública, não está baseada em dados muito precisos.

As administrações não possuem balanças para caminhões e, normalmente, não fazem registros do número de viagens realizadas por dia. Assim sendo, os números fornecidos são baseados no volume de carga útil dos veículos utilizados, em estimativas do peso específico e no número aproximado de viagens realizadas por dia.

Usando os dados fornecidos e comparando-os com as informações disponibilizadas por outras instituições, podemos verificar um alto índice de geração de resíduos sólidos.

Dentro destas informações divulgadas pelo IPAAM, devemos considerar, entretanto, que a maioria das cidades do Amazonas realiza a coleta, juntamente com o lixo doméstico, restos de capina, terra e entulhos, que por sua vez são materiais de peso específico maior e que em outras regiões não estão presentes no lixo doméstico.

Dois municípios (Careiro da Várzea com 1,9 kg/hab/dia e Iranduba com 1,2 kg/hab/dia) apresentaram resultados extremamente altos para a quantidade de lixo coletado e são descartados da análise da instituição por apresentarem a situação os dados numa época atípica.

No caso do município de Careiro da Várzea, o desvio deve-se, ao fato da área central estar tomada pelas águas e, com isso, a coleta de lixo apresentar grande irregularidade.

No município de Iranduba, a situação deve-se ao fato da coleta abranger, também áreas consideradas pelo Censo Populacional como sendo áreas rurais como Cacau Pireira e Mutirões e que, desta forma, não constam do somatório da população urbana do município.

Excluindo do cálculo as populações dos distritos de Cacau Pireira e Mutirões, a geração de resíduos cai para 0,6 kg/hab/dia. Usando como base as informações prestadas pelos municípios, estimou-se a geração “per capita” de resíduos sólidos urbanos em 0,7 kg/hab/dia que, para uma população urbana total, nos 61 municípios do interior, da ordem de 713.754 habitantes, representa um total de 499,6 toneladas por dia de coleta. Na Tabela 8 são apresentados os dados dos municípios que participaram do relatório do IPAAM.

| Município                 | População Urbana | Quantidade Coletada t/dia | kgT/hab/dia | Destino final |
|---------------------------|------------------|---------------------------|-------------|---------------|
| Alvarães                  | 5.134            | 3,0                       | 0,6         | Lixeira       |
| Guajará                   | 6.127            | 4,0                       | 0,7         | Lixeira       |
| Atalaia do Norte          | 4.179            | 2,0                       | 0,5         | Lixeira       |
| Barcelos                  | 7.952            | 2,0                       | 0,3         | Lixeira       |
| Benjamin Constant         | 14.158           | 8,0                       | 0,6         | Lixeira       |
| Boa Vista do Ramos        | 5.199            | 1,5                       | 0,3         | Lixeira       |
| Borba                     | 11.252           | 4,0                       | 0,4         | Lixeira       |
| Careiro da Várzea         | 806              | 1,5                       | 1,9         | Lixeira       |
| Envira                    | 6.771            | 3,0                       | 0,4         | Lixeira       |
| Fonte Boa                 | 11.625           | 2,0                       | 0,2         | Lixeira       |
| Humaitá                   | 23.944           | 12,0                      | 0,5         | Trincheira    |
| Irlanduba                 | 9.873            | 12,0                      | 1,2         | Lixeira       |
| Itacoatiara               | 46.194           | 48,0                      | 1,0         | Lixeira       |
| Itapiranga                | 5.293            | 2,0                       | 0,4         | Lixeira       |
| Manacapuru                | 47.270           | 15,0                      | 0,3         | Lixeira       |
| Manicoré                  | 15.303           | 12,0                      | 0,8         | Lixeira       |
| Novo Airão                | 6.992            | 5,0                       | 0,7         | Lixeira       |
| Parintins                 | 58.010           | 60,0                      | 1,0         | Lixeira       |
| Pres. Figueiredo          | 8.391            | 8,0                       | 1,0         | Trincheira    |
| Rio Preto da Eva          | 9.788            | 2,0                       | 0,2         | Lixeira       |
| Santa Isabel do Rio Negro | 4.218            | 1,5                       | 0,4         | Lixeira       |
| São Gabriel da Cachoeira  | 12.365           | 6,5                       | 0,5         | Lixeira       |
| Silves                    | 3.354            | 2,0                       | 0,6         | Lixeira       |
| Tabatinga                 | 26.539           | 25,0                      | 0,9         | Lixeira       |
| Tefé                      | 47.827           | 24,0                      | 0,5         | Lixeira       |
| Total                     | 398.564          | 266,0                     | 0,7         |               |

**Tabela 8:** Quantidade de RSU coletados.

**Fonte:** IPAAM.

- Informações do PLAMSAN

De acordo com os dados levantados junto aos municípios do interior do estado do Amazonas verificou-se que a geração de resíduos sólidos “per capita”, exceto os municípios inseridos na Região Metropolitana de Manaus - RMM, variaram entre 0,80 kg/habxdia e 0,90 kg/habxdia. Para os municípios inseridos na RMM esse indicador é da ordem de 1,00 kg/habxdia e da Capital cerca de 1,34 kg/habxdia.

### 5.3.3.3 Parâmetros de Planejamento Adotados

O PMGIRS é o instrumento de planejamento dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos e um documento exigido pela Lei nº 11.445/07 e Lei nº 12.305/2010.

Usando os dados apresentados neste capítulo, pelas entidades do Governo Federal, do IPAAM, do Setor Privado de Limpeza Urbana e a visão dos engenheiros do PLAMSAN, pode-se concluir que os dados expressam fragilidade recomendando levar em consideração essas fragilidades, e até a inexistência de alguns dados, em consideração ao se elaborar as metas previstas para constarem no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS.

Como o indicador de geração de resíduos resume a evolução do consumo aparente devem-se levar em consideração vários aspectos, como área geográfica, cultura da região, crescimento populacional, o desenvolvimento tecnológico, as mudanças de hábitos de consumo e o processo de urbanização, pois todos estes parâmetros interferem no indicador.

Assim sendo, usando como base as informações coletadas por todos os atores envolvidos no diagnóstico dos resíduos sólidos propõe-se utilização dos indicadores, para a elaboração dos prognósticos e das metas futuras, conforme exposto no quadro a seguir, considerando as realidades dos municípios inseridos na Região Metropolitana de Manaus e aqueles localizados no interior do Estado, conforme Tabela 9, a seguir.

| Região               | Indicador atual | Situação Futura |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| Região Metropolitana | 1,3 kg/habxdia  | 1,0 kg/habxdia  |
| Região Interior      | 0,75 kg/habxdia | 0,6 kg/habxdia  |

Tabela 8: Parâmetros de Planejamento Sugeridos.

Para os demais resíduos foram fixados os seguintes parâmetros de acordo com as recomendações do Manual de Orientação, dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, do Ministério do Meio Ambiente, de 2012.

➤ Resíduos de Construção Civil e Demolição

Massa Específica Aparente:

- Indiferenciado = 1.200 kg/m<sup>3</sup>;
- Classe A = 1.400 kg/m<sup>3</sup>; e,
- Classe B = 1.500 kg/m<sup>3</sup>.

➤ Resíduos Volumosos

Taxa de Geração = 30 kg/habxano;

Massa Específica Aparente = 400 kg/m<sup>3</sup>

➤ Resíduos Verdes

Massa Específica Aparente:

- in natura = 200 kg/m<sup>3</sup>;
- triturados = 450 kg/m<sup>3</sup>.

➤ Resíduos dos Serviços de Saúde

Taxa de Geração = 5 kg/1000habxdia;

➤ Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Taxa de Geração

- Equipamentos Eletroeletrônicos = 2,6 kg/hab x ano;
- Pneus = 2,9 kg/hab x ano;
- Pilhas = 4,34 pilhas/hab x ano;
- Baterias = 0,09 baterias/hab x ano;
- Lâmpadas Incandescentes = 4 lâmpadas/hab x ano;
- Lâmpadas fluorescentes = 4 lâmpadas/hab x dia.

### 5.3.4 Coleta e Transporte

De acordo com o Relatório Operacional elaborado pelo Tribunal de Contas do Estado do Amazonas – TCE, elaborado no ano de 2011, a coleta domiciliar do município de Tabatinga foi iniciada na década de 90.

Os veículos utilizados na coleta e transporte dos resíduos domiciliares são da própria prefeitura. Além do veículo de coleta há 5 (cinco), caçambas com capacidade para 4

m<sup>3</sup> e um trator para compactação dos resíduos na área onde são lançados os resíduos coletados.

Através de cronograma, a coleta atende o Centro e as áreas estratégicas (mercados e feiras) todos os dias, mas de forma alternada, atende os demais bairros da cidade, incluindo as comunidades indígenas de Umariçu I e II. Segundo a administração municipal informou que os problemas da coleta são agravados durante o período de inverno, quando os caminhões não têm acesso aos bairros não urbanizados.

Os resíduos domiciliares coletados não são devidamente quantificados, pois não há balança. Em função das visitas técnicas levadas a efeito pelos engenheiros do PLAMSAN concluiu-se que o estado de conservação das instalações e dos veículos e equipamentos são de má qualidade, sendo habitual a inexistência de uniformes para os funcionários do setor, bem como a utilização de equipamentos de proteção individual – EPI's. Os veículos de coleta não estão devidamente identificados e não é comum a higienização.

Segundo Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Pública, com a equipe técnica do município a coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) é feita pelos mesmos caminhões da coleta de resíduos comuns, atende uma média de 40 mil pessoas, o que está acima de sua capacidade, segundo a administração local. Esse público é oriundo da sede e interior de Tabatinga; casos emergentes de São Paulo de Olivença, Benjamin Constant, Fonte Boa, Atalaia do Norte e outros; além do acréscimo de 4 mil estrangeiros provenientes da população flutuante de peruanos, colombianos e agora haitianos em processo de migração a partir de 2010.

Os resíduos são coletados do Hospital de Guarnição de Tabatinga, 08 (oito) Unidades Básicas de Saúde, 01 Unidade de Pronto Atendimento e 01 (um) Laboratório. A geração/ dia de resíduos dos serviços de saúde. O volume chega a 18,5 kg/dia. O hospital também não está fazendo a separação dos resíduos sépticos. Tanto a queima, quanto a colocação dos resíduos sépticos em valas impróprias, são manejos incorretos resíduos dos serviços de saúde, em não conformidade com a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Na cidade de Tabatinga não há nenhum programa de coleta seletiva implementada. Cerca de 50 catadores registrados de acordo com censo realizado pela própria prefeitura em 2010 frequentam o lixão, Apenas oito (8) são brasileiros.

Os catadores, em sua maioria, peruanos e colombianos, não constituíram associação, não só pela falta de organização social, mas também pela ausência de documentos legais de permanência no solo brasileiro. Não existe nenhuma associação ou infraestrutura de apoio aos catadores montada. A compra dos resíduos coletados é feita por comerciantes de Tabatinga depois revendido em Manaus.

### 5.3.5 Destinação e Disposição Final

O lixão está localizado às margens da Estrada do INCRA e contém as coordenadas S 04° 13' 16,70098" e W 69° 55' 03,03712". Essa estrada possui pavimento asfáltico apenas no trecho da área urbana até lixão. O restante da estrada fica sem condições de tráfego no período das chuvas.

O sistema de disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Tabatinga a forma é inadequada e desordenada de uso da área bem como os procedimentos operacionais do lixão a céu aberto.

Nesse local são depositados todos os resíduos gerados na área urbana de Tabatinga, de forma desordenada, sem conformação, permanecendo a céu aberto, cuja fração orgânica é um grande atrativo para aves, notadamente para o urubu cabeça-preta (*Coragyps atratus*). O acesso ao lixão é livre, pois não possui cerca de isolamento, a presença de catadores é frequente.

Além dos impactos ambientais negativos que normalmente ocorrem com o sistema de destino final no modo de lixão a céu aberto, o local em uso está localizado a cerca de 4,2 km do aeroporto de Tabatinga e com distância um pouco superior em relação ao aeroporto da vizinha cidade colombiana de Letícia.

Não obstante a proximidade indevida no que se refere ao perigo aviário, também existe a vizinhança incompatível como o aviário localizado em frente. A dimensão do lixão chega a 09 (nove) hectares e o ponto de descarregamento está muito próximo da via de acesso.

De acordo com a Lei N<sup>o</sup> 12.305/10, até o ano de 2014, todos os municípios brasileiros deverão eliminar os lixões. O passivo ambiental causado pela existência do lixão deverá ser reparado com a recuperação ambiental dessa área não bastando apenas cercá-la, mas principalmente implantar a rede de drenagem, tratamento do chorume

e implantação de um sistema de tubulações para liberação dos gases produzidos, entre outras unidades saneadoras.

Na Figura 21, pode-se observar uma foto do lixão com a queima dos produtos lançados no local.



**Figura 21:** Lixão a céu aberto, sem tratamento adequado.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMAT, 2017.

### 5.3.6 Custos

Conforme foi citado por diversas vezes neste trabalho o município não dispõe de um sistema de informações devidamente organizado, sendo de extrema urgência a criação do sistema municipal de informações sobre saneamento básico, concebido com indicadores referentes aos 4 eixos:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza pública e manejo de resíduos sólidos; e,
- Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Em função da ausência de informações confiáveis sabe-se de acordo com o que foi possível apurar junto à Prefeitura Municipal as despesas com coleta de resíduos domiciliares, entulhos e resíduos de serviços de saúde, podas de árvores e varrição de

logradouro e vias públicas totalizaram R\$ 2.212.000,00 (dois milhões e duzentos e doze mil reais), no ano de 2010.

### **5.3.7 Competências e Responsabilidades**

Os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Tabatinga, através da Secretaria de Municipal de Obras, que se responsabiliza pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares e lança os resíduos em um terreno que funciona como um lixão a céu aberto.

Nesse lixão “operado” pela Prefeitura Municipal ainda são lançados, de forma inadequada, os resíduos de serviços de saúde, de outros resíduos como de construção civil que são transportados indiscriminadamente pela população local.

O município não conta com responsáveis pela estruturação e implantação de sistemas de logística reversa, nem tampouco estão definidas as responsabilidades pela elaboração e implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos, como definidos na lei N<sup>o</sup> 12.305/10.

Cabe salientar, adicionalmente, que são necessários investimentos de gestão de tal sorte a dotar de capacitação adequada os agentes encarregados por esse setor visando à melhoria do atendimento à população.

### **5.3.8 Carências e Deficiências**

No município de Tabatinga os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ainda não estão universalizados, principalmente se for considerada a situação dos aglomerados rurais, sendo comum detectar-se a existência de pontos viciados com a deposição irregular de resíduos diversos.

Não há, até o momento, controle sobre a ação de agentes privados em relação aos resíduos de serviços de saúde, transportadores e receptores de resíduos de construção civil, bem como sucateiros e ferro velho.

É inquestionável que as dificuldades gerenciais são fruto da ausência de investimentos estruturais, estruturantes e de gestão, principalmente, no que se refere a equipamentos adequados, capacitação dos servidores públicos municipais e organização administrativa, no caso específico do tratamento de indicadores dos serviços de saneamento básico, conforme preconizam a Lei N<sup>o</sup> 11.445/07 e a Lei N<sup>o</sup> 12.305/10.

### 5.3.9 Iniciativas Relevantes

A iniciativa mais relevante nos anos recentes no que concerne a solução de seus problemas de saneamento básico foi, sem dúvida, aderir ao Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PLAMSAN, que com o qual elementos para a formalização da política municipal de saneamento básico e gestão integrada dos resíduos sólidos pelos próximos 20 anos.

É importante ressaltar que no âmbito do PLAMSAN vem sendo discutida com os gestores públicos municipais a constituição de Consórcios Públicos de Direito Público, de abrangência regional, que terão como objetivo principal a criação de autarquias intermunicipais de gestão de acordo com as bacias hidrográficas.

Na Secretaria Estadual de Recursos Hídricos está sendo elaborado o Projeto de Lei que organiza o Estado do Amazonas de acordo com as Bacias Hidrográficas, o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Cabe salientar que a parceria da Universidade Estadual do Amazonas – UEA, também vem contribuindo de forma expressiva no planejamento das ações no que se refere à gestão do eixo limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

O Governo do Estado do Amazonas idealizou de forma significativa o Projeto de Desenvolvimento Regional do Estado do Amazonas para a Zona Franca Verde - PRODERAM constituindo ações de políticas integradas do poder público para estimular o desenvolvimento e a melhoria das condições sociais e econômicas da população do interior do Estado do Amazonas.

Nessa primeira fase, foram escolhidos os municípios da região do Alto Solimões, (Amaturá, Atalaia do Norte, Benjamin Constant, Fonte Boa, Jutai, Santo Antônio do Içá, São Paulo de Olivença, Tabatinga, Tonantins).

O Projeto engloba as áreas de saúde, saneamento, desenvolvimento da renda e do emprego e reforço à capacidade institucional do Estado, com 4 frentes convergentes:

**Componente A** - *fortalecimento institucional para o desenvolvimento regional e intersetorial*, compreendendo ações de desenvolvimento de políticas e de implementação de programas institucionais sustentáveis e de auto desempenho.

**Componente B** – *desenvolvimento sustentável*, com proposta de desenvolvimento de dois subcomponentes: (i) promoção das atividades produtivas sustentáveis – subprojetos

de madeira, não madeireiros, de pesca, de piscicultura e de organização social, Programas de capacitação; e (ii) desenvolvimento institucional – aperfeiçoamento da política florestal, instalação do posto de controle do IPAAM em Tabatinga.

**Componente C** - *saneamento básico* cujo objetivo é universalizar o acesso à água e aperfeiçoar os sistemas de abastecimento nas sedes urbanas; projeto piloto nas comunidades rurais e populações dispersas; implantação de um novo modelo de gestão para o setor saneamento, com aprovação do Consórcio Público Estado e Municípios visados. As vantagens incluem: órgão regulador atuante; possibilidade de troca do operador; autossustentável a partir de 100% de micromedição.

**Componente D** - *saúde*, conta a seguinte atuação: **extensão da cobertura e melhoria da qualidade da atenção à saúde** - apoio estadual para a extensão da atenção básica à saúde da família e ao fortalecimento do sistema de vigilância à saúde, melhoria de acesso e de qualidade dos serviços de média complexidade, estruturação do complexo regulador e sistema de referência e contra referência.

O município de Atalaia do Norte despontou na frente com Obras de Melhoria e Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água, desde o segundo semestre do ano de 2011.

### 5.3.10 Legislação e Normas Brasileiras Aplicáveis

Na atualização deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos vigiam as Normas Brasileiras aplicáveis e a legislação vigente conforme segue:

4.2.9.1 Geral Lei Nº 11.107 de 06 de Abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcio público.

Lei Nº 12.187 de 29 de Dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.

Lei Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Lei Nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

Decreto Nº 6.017 de 17 de Janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 06 de Abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

Decreto Nº 7.390 de 09 de Dezembro de 2010. Regulamentam os art. 6º, 11º e 12º da Lei nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima- PNMC.

Decreto Nº 7.217 de 21 de Junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

Decreto nº 7.404 de 23 de Dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Decreto nº 7.619 de 21 de Novembro 2011. Regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados- IPI na aquisição de resíduos sólidos.

Resolução CONAMA nº 313 de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

ABNT NBR 10004/2004. Resíduos Sólidos – Classificação. Resíduos Sólidos Domiciliares (secos, úmidos e indiferenciados).

Decreto nº 7.405, de 23 de Dezembro de 2010 - institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

Decreto nº 5.940 de 25 de Outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 460, de 28 de Dezembro de 2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo). Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 404 de 11 de Novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA nº 386 de 27 de Dezembro de 2006. **Altera o art.18** da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de Outubro de 2002 que versa sobre tratamento térmico de resíduos.

Resolução CONAMA nº 428 de 17 de Dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 316 de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos alterada pela Resolução CONAMA nº **386 de 27 de Dezembro de 2006, no artigo 8.**

Resolução CONAMA nº 275 de 25 Abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

ABNT NBR 15849/2010. Resíduos Sólidos Urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

ABNT NBR 13221/2010. Transporte terrestre de resíduos.

ABNT NBR 13334/2007. Contentor metálico de 0,80 m<sup>3</sup>, 1,2 m<sup>3</sup> e 1,6 m<sup>3</sup> para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro – Requisitos.

ABNT NBR 10005/2004. Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10006/2004. Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10007/2004. Amostragem de resíduos sólidos.

ABNT NBR 13999/2003. Papel, cartão, pastas celulósicas e madeira – Determinação do resíduo (cinza) após a incineração a 525° C.

ABNT NBR 14599 de 10/2014, Implementos rodoviários - Requisitos de segurança para coletores-compactadores de resíduos sólidos.

ABNT NBR 13591/1996. Compostagem – Terminologia.

ABNT NBR 13463/1995. Coleta de resíduos sólidos.

ABNT NBR 1298/1993. Líquidos livres – Verificação em amostra de resíduos – Método de ensaio.

ABNT NBR 13896/1997. Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projetos, implantação e operação.

#### 5.3.11 Resíduos de Limpeza Corretiva

ABNT NBR 13463/1995. Coleta de resíduos sólidos.

ABNT NBR 1299/1993. Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.

#### 5.3.12 Resíduos Verdes

ABNT NBR 13999/2003. Papel, cartão, pastas celulósicas e madeira – Determinação do resíduo (cinza) após a incineração a 525° C.

#### 5.3.13 Resíduos Volumosos

ABNT NBR 15112/2004. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de trasbordo e triagem – Diretrizes para projeto implantação e operação.

ABNT NBR 10004/2004. Resíduos sólidos – Classificação.

ABNT NBR 13896/1997. Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projetos, implantação e operação.

#### 5.3.14 Resíduos de Construção Civil

Resolução CONAMA nº 448 de 18 de Janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 10º e 11º da Resolução CONAMA nº 307, de 05 de Julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, alterando critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 431 de 24 de Maio de 2011. Altera os art. 3º da Resolução CONAMA nº 307, de 05 de Julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

Resolução CONAMA nº 348 de 16 de Agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de Julho de 2002 (altera o inciso IV do art. 3º), incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução CONAMA nº 307 de 05 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pela Resolução nº 348/2004 (alterado o inciso IV do art. 3º). Alterada pela Resolução nº 431/2011 (alterados os incisos II e III do art. 3º). Alterada pela Resolução nº 448/2012 (altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13). Alterada pela Resolução nº 469/2015 (altera o inciso II do art. 3º e inclui os § 1º e 2º do art. 3º).

ABNT NBR 13221/2010. Transporte terrestre de resíduos.

ABNT NBR 15116/2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

ABNT NBR 15112/2004. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de trasbordo e triagem – Diretrizes para projeto implantação e operação.

ABNT NBR 15113/2004. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros - Diretrizes para projeto implantação e operação.

ABNT NBR 15114/2004. Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto implantação e operação.

ABNT NBR 15115/2004. Agregados e reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

### 5.3.15 Resíduos de Serviços de Saúde

Resolução CONAMA nº 358 de 29 de Abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 330 de 25 de Abril de 2003. Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos. Art. 2º revogado pela Resolução CONAMA nº 360, de 17 de Maio e nº 376, de 24 de Outubro de 2006.

Resolução CONAMA nº 316 de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Art. 18º alterado pela Resolução CONAMA nº 386, de 27 de Dezembro de 2006.

Resolução CONAMA nº 006 de 19 de Setembro de 1991. Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos proveniente de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

Resolução ANVISA nº 306 de 07 de Dezembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.

ABNT NBR 13221/2010. Transporte terrestre de resíduos.

ABNT NBR 14652/2013. Implementos rodoviários - Coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção.

ABNT NBR 12808/2016. Resíduos de serviços de saúde — Classificação.

ABNT NBR 12810/2016. Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento extra estabelecimento — Requisitos.

ABNT NBR 12807/2013. Resíduos de serviço de saúde — Terminologia.

ABNT NBR 15051/2004. Laboratórios clínicos – Gerenciamento de resíduos.

#### 5.3.16 Resíduos Eletroeletrônicos

Resolução CONAMA nº 420 de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Resolução CONAMA nº 401 de 04 de Novembro de 2008. Estabelecem os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de Abril de 2010.

Resolução CONAMA nº 023 de 12 de Dezembro de 1996. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de Janeiro de 1998, e nº 244, de 16 de Outubro de 1998.

Resolução CONAMA nº 228 de 20 de Agosto de 1997. Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.

ABNT NBR 10157/1987. Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

ABNT NBR 11175/1990. Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento.

### 5.3.17 Resíduos de Pilhas e Baterias

Resolução CONAMA nº 420 de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Resolução CONAMA nº 401 de 04 de Novembro de 2008. Estabelecem os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de Abril de 2010.

Resolução CONAMA nº 023 de 12 de Dezembro de 1996. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de Janeiro de 1998, e nº 244, de 16 de Outubro de 1998.

Resolução CONAMA nº 228 de 20 de Agosto de 1997. Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.

ABNT NBR 10157/1987. Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

ABNT NBR 11175/1990. Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento.

### 5.3.18 Resíduos Lâmpadas

Resolução CONAMA nº 420 de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

ABNT NBR 10157/1987. Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

#### 5.3.19 Resíduos Pneumáticos

Resolução CONAMA nº 420 de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Resolução CONAMA nº 416 de 30 de Setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 008 de 19 de Setembro de 1991. Dispõe sobre a vedação da entrada no país de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.

ABNT NBR 10157/1987. Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

ABNT NBR 12235/1992. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.

#### 5.3.20 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Resolução CONAMA nº 368 de 28 de Março de 2006. Altera dispositivos da Resolução nº 335, de 03 de Abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Altera a Resolução CONAMA nº 335/03 (altera os Arts. 3º e 5º, revoga o inciso III, do § 3º, do art. 3º). Art. 3º revogado pela Resolução CONAMA nº 402, de 17 de Novembro de 2008.

#### 5.3.21 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento

Resolução CONAMA nº 430 de 13 de Maio de 2011. Dispõe condições padrões de lançamento de efluentes complementam e alteram a Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

Resolução CONAMA nº 420 de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas

substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Resolução CONAMA nº 410 de 04 de Maio de 2009. Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 03 de Abril de 2008.

Resolução CONAMA nº 380 de 31 de Outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006 – Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, dá outras providências. Retificada pela Resolução nº 380, de 31 de Outubro de 2006.

Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2009, e nº 430, de 13 de Maio de 2011.

Resolução CONAMA nº 005 de 05 de Agosto de 1993. Dispõem sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 29 de Abril de 2005.

Resolução CONAMA nº 005 de 15 de Junho de 1988. Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico.

ABNT NBR 13221/2010. Transporte terrestre de resíduos.

### 5.3.22 Resíduos de Drenagem

Resolução CONAMA nº 430 de 13 de Maio de 2011. Dispõe condições padrões de lançamento de efluentes complementam e alteram a Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

Resolução CONAMA nº 420 de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas

substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Resolução CONAMA nº 410 de 04 de Maio de 2009. Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 03 de Abril de 2008.

Resolução CONAMA nº 380 de 31 de Outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006 – Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, dá outras providências. Retificada pela Resolução nº 380, de 31 de Outubro de 2006.

Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2009, e nº 430, de 13 de Maio de 2011.

Resolução CONAMA nº 005 de 05 de Agosto de 1993. Dispõem sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 29 de Abril de 2005.

ABNT NBR 13221/2010. Transporte terrestre de resíduos.

### 5.3.23 Resíduos Industriais

Resolução CONAMA nº 420 de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Resolução CONAMA nº 401 de 04 de Novembro de 2008. Estabelecem os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território

nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de Abril de 2010.

Resolução CONAMA nº 362 de 23 de Junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução CONAMA nº 228 de 20 de Agosto de 1997. Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.

Resolução CONAMA nº 023 de 12 de Dezembro de 1996. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de Janeiro de 1998, e nº 244, de 16 de Outubro de 1998.

Resolução CONAMA nº 008 de 19 de Setembro de 1991. Dispõe sobre a vedação da entrada no país de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.

Resolução CONAMA nº 235 de 07 de Janeiro de 1998. Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de Dezembro de 1996.

ABNT NBR ISO 14952-3/2006. Sistemas espaciais – limpeza de superfície de sistemas de fluido. Parte 3: Procedimentos analíticos para a determinação de resíduos não voláteis e contaminação de partícula.

ABNT NBR 12235/1992. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.

ABNT NBR 11175/1990. Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento.

ABNT NBR 8911/2012. Solventes – Determinações de material não volátil Método de ensaio.

#### 5.3.24 Resíduos de Serviços de Transportes

Resolução CONAMA nº 005 de 05 de Agosto de 1993. Dispõem sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 29 de Abril de 2005.

### 5.3.25 Resíduos agrosilvopastoris

Resolução CONAMA nº 334 de 03 de Abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

## 6 ESTUDO DEMOGRAFICO

### 6.1 METODOLOGIA

#### 6.1.1 Justificativa do Método Adotado

A utilização da estatística nos mais diversos ramos de atuação são cada vez mais acentuados, independentemente de qual seja a atividade profissional. Um estudo estatístico é uma metodologia desenvolvida para o tratamento de dados coletados, objetivando a classificação, a apresentação, a análise e a interpretação desses dados quantitativos e sua utilização para a tomada de uma decisão.

Em estudos de projeções populacionais o analista se defronta com a situação de dispor de tantos dados que se torna difícil captar intuitivamente todas as informações que os dados contêm. Assim sendo, é necessário reduzir a quantidade de informações até o ponto em que se possa interpretá-las mais claramente.

Através do uso de certas medidas sínteses, mais comumente conhecidas como estatísticas, um estudo de projeção populacional pode se resumir a um número, que sozinho descreve uma característica de crescimento da população de um dado local.

Evidentemente, ao resumir um conjunto de dados, através do uso de estatísticas, muitas informações fatalmente irão se perder existindo, também, a possibilidade da obtenção de resultados distorcidos com o uso indiscriminado do resultado. Portanto, é necessária muita precaução, quando da análise dos resultados.

#### 6.1.2 Relação entre variáveis

A verificação da existência e do grau de relação entre as variáveis X e Y é um estudo de correlação. Uma vez caracterizada procura-se descrever a relação sob forma matemática, através de uma função.

No estudo em questão, nossa variável X representa o ano em que o dado foi coletado e nossa variável Y será o próprio dado coletado, ou seja, o número que identifica a população existente, no local estudado, representada em número de habitantes.

A correlação linear procura medir a relação entre as variáveis X (ano da coleta do dado) e Y (dado representado em número de habitantes), através da disposição dos pontos X e Y, em torno de uma reta.

Como a forma entre as variáveis X e Y nem sempre é linear, ou seja, a variável Y (habitantes) é uma função não linear de X (ano), estudam-se alguns modelos não lineares, que possam se tornar lineares. Assim sendo, utiliza-se também, por exemplo, o artifício da curva geométrica ou o da função exponencial.

### 6.1.3 Coeficiente de Correlação Linear

O coeficiente de correlação linear ( $r_{xy}$ ) é o instrumento de medida da correlação linear, quando as variáveis assumem a seguinte equação:  $Y = a + b.X$ ,

Onde “a” e “b” são os parâmetros do modelo, ou seja:

“a” = ponto onde a reta ajustada corta o eixo da variável Y; e,

“b” = tangente do ângulo que a reta forma com uma paralela ao eixo da variável X.

A reta ajustada é denominada de reta dos mínimos quadrados, pois os valores de “a” e “b” são obtidos de tal forma que é mínima a soma dos quadrados das diferenças entre os valores observados de Y e os obtidos a partir da reta ajustada para os mesmos valores de X.

Para obter os estimadores “a” e “b” aplica-se a condição necessária mínima à função, derivando-a em relação a esses parâmetros e igualando-a a zero, obtendo-se o valor de “ $r_{xy}$ ” compreendido entre -1 e +1.

Sua interpretação dependerá do valor numérico e do respectivo sinal, a saber:

a) Para “ $r_{xy}$ ” compreendido entre 0 e +1, isto é, quando a correlação for positiva, significará que os valores crescentes de X estão associados aos valores crescentes de Y;

b) Para “ $r_{xy}$ ” igual a +1 corresponderá ao caso anterior, porém os pontos estarão perfeitamente alinhados;

c) Para “ $r_{xy}$ ” compreendido entre -1 e 0, isto é, quando a correlação é considerada negativa, os valores crescentes de X estarão associados a valores decrescentes da variável Y.

d) Para “ $r_{xy}$ ” igual a -1 corresponderá aos pontos perfeitamente alinhados, mas em sentido contrário, sendo a correlação denominada de “perfeita negativa”; e,

e) Para “ $r_{xy}$ ” igual a 0, quando não houver relação entre as variáveis X e Y, ou seja, quando não ocorre correlação entre as variáveis a correlação é denominada nula.

#### 6.1.4 Análise de Regressão

A análise da regressão tem por objetivo descrever através de um modelo matemático a relação existente entre duas variáveis, a partir de um número de observações, ou seja, a variável Y (quantidade de habitantes de um dado local) é função de X (ano da coleta do dado), ou seja:  $Y = f(x)$

Para um conjunto de valores observados de X e Y constrói-se um modelo de regressão linear de X sobre Y usando a equação da reta, ou um artifício para que essa função se aproxime, ao máximo, de uma reta, conforme mencionado anteriormente.

A determinação dos parâmetros dessa reta é denominada de ajustamento da reta. Para o estudo de projeções populacionais apenas a variável Y é considerada aleatória e X, supostamente, sem erro. Portanto, nesses estudos o uso da reta e de artifícios permite simular várias regressões e, posteriormente, determinar a de melhor qualidade.

#### 6.1.5 O poder Explicativo do modelo

O poder explicativo do modelo, representado pelo símbolo  $R^2$ , frequentemente denominado de coeficiente de determinação, tem por objetivo avaliar a qualidade da relação entre as variáveis. Seu valor fornece a proporção da variação total da variável Y (quantidade de habitantes) explicada pela variável X (ano da coleta do dado), através da função ajustada. O valor de  $R^2$  pode variar entre 0% e 100%.

Quando  $R^2$  é igual a 0% a variação explicada de Y é zero, ou seja, a reta ajustada é paralela ao eixo da variável X. Se  $R^2$  for igual a 100% a reta ajustada explicará toda a variação de Y.

Dessa forma, quanto mais próximo de 100% estiver o valor de  $R^2$  melhor a qualidade do ajuste da função aos pontos do diagrama de dispersão e quanto mais próximo a zero, menor será a qualidade do ajuste.

### 6.2 PROJEÇÕES

#### 6.2.1 Definição das taxas de crescimento populacional

De acordo com o método de ajustamento de curvas pelo processo dos mínimos quadrados os melhores resultados para o coeficiente de regressão linear - “r” foram obtidos para a função linear com os resultados dos censos demográficos dos anos 1991, 2000 e 2010, iguais a 0,998 e para a função potencial dos anos 1991, 2000 e 2010, igual a 1000.

A maior taxa de crescimento geométrico populacional urbano do município de Tabatinga ocorreu no período compreendido entre 1991 a 2010, mas exatamente na década de 1991, quando atingiu cerca de 3,34% a.a., entretanto a população total no período 2000 à 2010 a população urbana cresceu cerca de 3,16% a.a., e no mesmo período, a população rural cresceu 3,16% a.a., portanto, a urbana superior à taxa de crescimento médio do Brasil em 2010 que foi 1,17% a.a.

Na Tabela 10 estão apresentadas as taxas de crescimento geométrico da população urbana de Tabatinga projetada entre 2007 até 2036, com o coeficiente de correlação linear “r” igual a 0,998 onde se observa que as taxas são praticamente decrescentes, sendo de 2,61% a.a. entre 2012 e 2013, e algo próximo de 1,60% a.a. entre 2031 e 2032.

| <b>REVISÃO DE TAXA DE CRESCIMENTO – r = 0,998</b> |             |            |             |            |             |
|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| <b>PERIODO</b>                                    | <b>TAXA</b> | <b>ANO</b> | <b>TAXA</b> | <b>ANO</b> | <b>TAXA</b> |
|   | (% aa)      |            | (% aa)      |            | (% aa)      |
| <b>07/08</b>                                      | 2,61        | 17/18      | 2,07        | 27/28      | 1,71        |
| <b>08/09</b>                                      | 2,54        | 18/19      | 2,03        | 28/29      | 1,69        |
| <b>09/10</b>                                      | 2,48        | 19/20      | 1,99        | 29/30      | 1,66        |
| <b>10/11</b>                                      | 2,42        | 20/21      | 1,95        | 30/31      | 1,63        |
| <b>11/12</b>                                      | 2,36        | 21/22      | 1,91        | 31/32      | 1,60        |
| <b>12/13</b>                                      | 2,31        | 22/23      | 1,88        | 32/33      | 1,58        |
| <b>13/14</b>                                      | 2,26        | 23/24      | 1,84        | 33/34      | 1,55        |
| <b>14/15</b>                                      | 2,21        | 24/25      | 1,81        | 34/35      | 1,53        |
| <b>15/16</b>                                      | 2,16        | 25/26      | 1,78        | 35/36      | 1,51        |
| <b>16/17</b>                                      | 2,11        | 26/27      | 1,74        |            |             |

**Tabela 10:** Projeção da taxa de crescimento da população de Tabatinga entre 2007 até 2036

Na Tabela 11, apresentada a seguir, observa-se que a projeção das taxas de crescimento geométrico segundo o modelo dos mínimos quadrados, de acordo com a função potencial, considerando os Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, com coeficiente de

correlação linear igual a 1000, apresenta taxa praticamente variando entre 3,23% e 3,19% a.a.

| PREVISÃO DE TAXA DE CRESCIMENTO - $r = 1,000$ |               |       |               |       |               |
|---|---------------|-------|---------------|-------|---------------|
| PERIODO                                       | TAXA<br>(%aa) | ANO   | TAXA<br>(%aa) | ANO   | TAXA<br>(%aa) |
| 07/08   | 3,23          | 17/18 | 3,21          | 27/28 | 3,20          |
| 08/09   | 3,23          | 18/19 | 3,21          | 28/29 | 3,20          |
| 09/10   | 3,23          | 19/20 | 3,21          | 29/30 | 3,20          |
| 10/11   | 3,23          | 20/21 | 3,21          | 30/31 | 3,19          |
| 11/12   | 3,22          | 21/22 | 3,21          | 31/32 | 3,19          |
| 12/13   | 3,22          | 22/23 | 3,21          | 32/33 | 3,19          |
| 13/14   | 3,22          | 23/24 | 3,20          | 33/34 | 3,19          |
| 14/15   | 3,22          | 24/25 | 3,20          | 34/35 | 3,19          |
| 15/16   | 3,22          | 25/26 | 3,20          | 35/36 | 3,19          |
| 16/17   | 3,22          | 26/27 | 3,20          |       |               |

Tabela 11: Projeção das taxas de crescimento geométrico modelo dos mínimos quadrados.

## 6.2.2 Estimativas populacionais

### 6.2.2.1 Zona Urbana

Considerando o que foi exposto no item anterior é possível a concepção de dois cenários de crescimento populacional, o que permitirá desenvolver as previsões das necessidades de curto, médio e longo prazo mantendo-se a garantia de um planejamento mais realista segundo cada um dos cenários, ou seja, um mais otimista (Cenário 1) considerando a taxa de crescimento populacional variando entre 3,22% aa, no início do plano, e declinando até 3,19% aa, no final de plano e uma variação menos otimista (Cenário 2), com as taxas de crescimento populacional oscilando entre 2,31% aa e 1,60% aa.

Para o caso de um cenário menos otimista a população do início do plano, em 2013, está estimada em 36.034 habitantes e no final do plano estima-se na zona urbana de Tabatinga em 55.219 habitantes, conforme pode ser observada na Tabela 12, a seguir.

| ESTIMATIVA POPULACIONAL 2013/2032 HIPÓTESE MENOS OTIMISTA |                 |      |                 |      |                 |
|---|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|
| ANO   | POPUL.<br>(Hab) | ANO  | POPUL.<br>(Hab) | ANO  | POPUL.<br>(Hab) |
| 2007  | 33418           | 2017 | 42139           | 2027 | 50859           |
| 2008  | 34290           | 2018 | 43011           | 2028 | 51731           |
| 2009  | 35162           | 2019 | 43883           | 2029 | 52603           |

|      |       |      |       |      |       |
|------|-------|------|-------|------|-------|
| 2010 | 36034 | 2020 | 44755 | 2030 | 53475 |
| 2011 | 36906 | 2021 | 45627 | 2031 | 54347 |
| 2012 | 37778 | 2022 | 46499 | 2032 | 55219 |
| 2013 | 38650 | 2023 | 47371 | 2033 | 56091 |
| 2014 | 39522 | 2024 | 48243 | 2034 | 56963 |
| 2015 | 40394 | 2025 | 49115 | 2035 | 57835 |
| 2016 | 41267 | 2026 | 49987 | 2036 | 58707 |

**Tabela 12:** Estimativa populacional pela hipótese menos otimista.

Para o caso de um cenário otimista a população do início do plano, em 2013, está estimada em 36.443 habitantes e no final do plano, 2032, estima-se na zona urbana de Tabatinga, cerca de 73.010 habitantes, conforme pode ser observada na Tabela 13, a seguir.

| ESTIMATIVA POPULACIONAL 2013/2032 HIPÓTESE OTIMISTA |                 |      |                 |      |                 |
|---|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|
| ANO   | POPUL.<br>(Hab) | ANO  | POPUL.<br>(Hab) | ANO  | POPUL.<br>(Hab) |
| 2007  | 33127           | 2017 | 45496           | 2027 | 62385           |
| 2008  | 34197           | 2018 | 46959           | 2028 | 64381           |
| 2009  | 35302           | 2019 | 48467           | 2029 | 66439           |
| 2010  | 36441           | 2020 | 50024           | 2030 | 68562           |
| 2011  | 37617           | 2021 | 51630           | 2031 | 70752           |
| 2012  | 38830           | 2022 | 53286           | 2032 | 73010           |
| 2013  | 40081           | 2023 | 54995           | 2033 | 75340           |
| 2014  | 41372           | 2024 | 56757           | 2034 | 77742           |
| 2015  | 42704           | 2025 | 58575           | 2035 | 80220           |
| 2016  | 44078           | 2026 | 60451           | 2036 | 82776           |

**Tabela 13:** Estimativa populacional pela hipótese otimista.

#### 6.2.2.2 Zona Rural

De acordo com as informações fornecidas pelo município há na zona rural 7 aldeias indígenas e 62 aglomerados rurais, que totalizaram no Censo Demográfico do ano 2010, 15.917 habitantes. A taxa de crescimento geométrico da população rural no período 2000/2010 foi de 3,50% aa e no período de 1991/2000 taxa de 3,62% aa, que foi fortemente influenciada pela taxa do período anterior.

Considerando a taxa de crescimento geométrico adotada prevê-se que a população rural no final do plano, 2032, será de 33.927 habitantes e no final da primeira etapa do plano, ou seja, no ano 2022 da ordem de 24.052 habitantes.

## 7 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

### 7.1 GESTÃO ASSOCIADA

#### 7.1.1 Perspectivas para a gestão Associada com municípios da região

Conforme citado anteriormente está em desenvolvimento no âmbito do PLAMSAN estudos e debates para a constituição de Consórcios Públicos de Direito Público, que terão como objetivo principal a criação de autarquias intermunicipais de gestão dos serviços de saneamento básico, de acordo com as bacias hidrográficas, conforme orienta a Lei Nº 11.445/07.

A iniciativa tem por objetivo a organização administrativa e gerencial, bem como, possibilitar a contratação de técnicos especializados no setor de saneamento básico, trazendo como consequência a possibilidade de prestação de serviços de saneamento com qualidade minimamente aceitável, considerando que essa medida possibilitará a melhoria dos serviços, com a consequente redução dos custos operacionais, em relação aos serviços prestados à sociedade por cada uma das Prefeituras Municipais.

A possibilidade da contratação de técnicos devidamente capacitados para operação e gestão dos sistemas de saneamento básico, através dos Consórcios Públicos, é de fundamental importância, pois além de proporcionar a otimização dos custos operacionais e dos investimentos trará como consequência a operação das unidades componentes dos sistemas de forma mais segura de tal sorte a atender o que preconizam a legislação vigente e as normas brasileiras.

Adicionalmente cabe lembrar que um sistema de saneamento mal operado acarreta custos desnecessários e em particular um aterro sanitário operado em desacordo com a melhor técnica, em pouco tempo, se transforma em lixão, perdendo-se integralmente os valores inicialmente investidos.

O Amazonas instituiu um programa voltado às melhorias do saneamento, o PRODERAM que não atua nos quatros eixos do saneamento, deixando arreda os de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, mas salienta-se nesse contexto a iniciativa de construção de um consorcio nesta região chamado de Serviço Autônomo de saneamento do Alto Solimões Ambiental - ASA.

#### 7.1.2 Definição das responsabilidades públicas e privadas.

De acordo com o modelo de gestão proposto, onde se inclui o município de Tabatinga, os serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, considerando coleta, transporte, tratamento e disposição final estarão sob responsabilidade do Consórcio Público de Direito Público, em fase de discussão junto aos Gestores Públicos.

Como mencionado anteriormente o município está inserido no Projeto de Desenvolvimento Regional do Estado do Amazonas para o Zona Franca Verde – PRODERAM, criado pela Lei 11.107/07, constitui ações de políticas integradas do poder público para estimular o desenvolvimento e a melhoria das condições sociais e econômicas da população do interior do Estado do Amazonas, existe projeto piloto do aterro sanitário para o município de Tabatinga.

Levando em consideração que em 2007 foi implementado a Lei 11.445 a qual define saneamento como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, o estatuto supracitado não engloba em suas responsabilidades os serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais.

Como o consorcio foi criado na vigência da Lei N° 11.445, propõe-se que o estatuto da ASA seja adequado no sentido de inserir em suas atividades, meios e afins aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A incorporação desses dois eixos ao consorcio é a maneira menos onerosa de se montar uma estrutura de gestão para região, uma vez que a criação de um novo consorcio demandaria custo público elevados.

Os resíduos domiciliares deverão ser separados pelos usuários e colocados a disposição de coleta devidamente identificados, minimamente, como resíduos úmidos e secos.

Entendem-se como resíduos úmidos o seguinte:

- Restos de alimentos;
- Restos de verduras;
- Restos de frutas; e,
- Outros materiais não reutilizáveis e/ou recicláveis.

Na condição de resíduos secos entende-se o seguinte

- Papeis;

- Papelão;
- Vidros;
- Metais ferrosos;
- Metais não ferrosos; e,
- Plásticos.

Os resíduos gerados em próprios públicos e privados, com as características de resíduos domiciliares serão coletados conforme especificado no parágrafo anterior, mas os resíduos de serviços de saúde, de construção civil e outros considerados como não domiciliar serão acolhidos, desde que devidamente identificados, na área do aterro sanitário onde haverá espaço e equipamentos para acolhê-los adequadamente.

## 7.2 DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, AÇÕES E METEAS PARA O MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS.

### 7.2.1 Diretrizes Específicas

Considerando que a legislação vigente estabelece que sejam efetivados esforços para a não geração e redução dos resíduos, de tal sorte a aperfeiçoar a reutilização e a reciclagem destinadas aos aterros sanitários os resíduos considerados na condição de rejeitos.

Assim sendo, em função de amplo programa de educação ambiental a Prefeitura Municipal de Tabatinga está se preparando material e tecnicamente para orientar a população local para recuperação de resíduos e minimização de rejeitos na destinação final ambientalmente adequada, considerando os seguintes pontos:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte, em resíduos secos e úmidos;
- Incentivo a população de forma geral a fazer a compostagem domiciliar;
- Coleta seletiva dos resíduos secos, porta a porta, com veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem da parte orgânica dos resíduos sólidos urbanos;

- Segregação dos resíduos de construção e demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos de classe A (trituráveis) e classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);
- Segregação dos resíduos volumosos (móveis, objetos inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos resíduos de serviços de saúde;
- Implantação da logística reversa com retorno a indústria dos materiais pós-consumo, entre eles as embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio, bem como de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- Encerramento do lixão com a recuperação do passivo ambiental, com o cercamento da área, recobrimento com solo adequado, drenagem e outras providências que devem ser efetivadas com o objetivo de preservar a área em questão.

### **7.2.2 Estratégias de implementação e redes de áreas de manejo local ou regional**

Considerando a necessidade de implantação de um modelo tecnológico que privilegie o manejo diferenciado, a gestão integrada dos resíduos sólidos, com a inclusão social, a formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e compartilhamento de responsabilidades com os diversos agentes prevêem- que a implantação de instalações para o manejo diferenciado e integrado, bem como regulado e normatizado como identificação a seguir:

- Eco pontos para acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa;
- Local de entrega voluntária de resíduos recicláveis com a utilização de contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados, monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpão de triagem de recicláveis secos, com normas operacionais devidamente definidas sem regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de orgânicos;
- Áreas de triagem e transbordo de resíduos da construção e demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa, de acordo com a NBR 15.112;

- Áreas de reciclagem de resíduos de construção, conforme recomenda a NBR 15.114;
- Aterro sanitário;

### 7.2.3 Metas, Quantitativo e Prazos

Considerando que a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos será realizada de forma paulatina, principalmente por se tratar de algo novo no cotidiano do município e tendo como fundamento a participação e o controle social de forma intensa será de boa pratica a sua revisão, nos próximos 8 anos em intervalos de 2 anos, com a realização das respectivas Conferencias Municipais de Saneamento Básico.

Conforme mencionado encontra-se em fase de discussão e preparação, entre municípios que compõem a Bacia Hidrográfica onde está inserido o município de Tabatinga, do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico que terá entre suas obrigações administrar e operar os sistemas que constitui os serviços de saneamento básico, fixando-se o prazo máximo de 1 ano para início efetivo de suas atividades.

No caso de Tabatinga já existe atualmente o Serviço Autônomo de saneamento do Alto Solimões Ambiental – ASA, instituto pelo PRODERAM, o qual se sugere o cumprimento das metas quantitativas e prazos estipulados neste plano.

No período compreendido entre agosto de 2012 e março de 2013 estão previstas as atividades para elaboração dos projetos básicos das unidades que comporão os serviços de limpeza pública e manejo de águas pluviais e de abril de 2013 a julho de 2014 desenvolver-se-ão as ações para execução das obras referentes às suas unidades, inclusive a construção e início de operação do aterro sanitário e encerramento do lixão.

No âmbito deste Plano fixa-se o prazo de 12 meses a partir da aprovação na câmara municipal para a criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico que terá como finalidade acompanhar e desenvolver as ações de controle social dos serviços de saneamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como drenagem urbana e manejo de águas pluviais, do município.

No Amazonas existe um projeto desenvolvido pelo Governo do Estado do Amazonas com apoio do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD nomeado como Projeto de Desenvolvimento Regional do Estado do Amazonas para a Zona

Franca Verde – PRODERAM, que visa executar políticas regionais integradas nas áreas de desenvolvimento sustentável, saneamento e saúde.

Os objetivos do PRODERAM são:

- Incentivar a geração econômica;
- Promover o saneamento básico na região;
- Melhorar os resultados de saúde.

Fazem parte do PRODERAM os municípios do Alto Solimões: Amaturá, Atalaia do Norte, Benjamin Constant, Fonte Boa, Jutai, Santo Antônio do Içá, São Paulo de Olivença, Tabatinga e Tonantins, conforme pode ser notado na Figura 22, a seguir.

O município de Atalaia do Norte despontou na frente com Obras de Melhorias e Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água, desde o segundo semestre do ano de 2011.

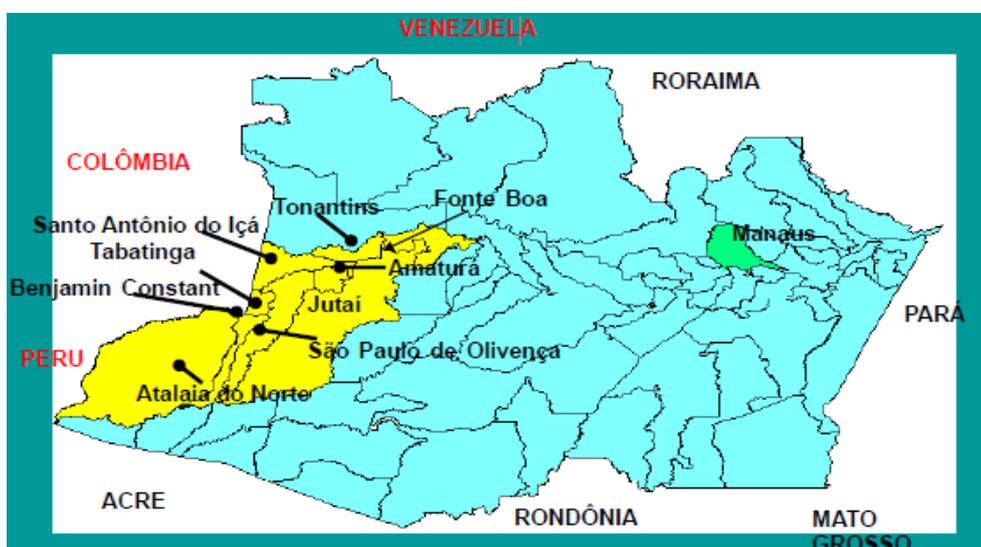


Figura 22: Municípios que fazem parte do Proderam.

#### 7.2.4 Programas e Ações – Agentes Envolvidos e Parcerias

No âmbito deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos estão previstos os seguintes programas e ações:

- Disciplinamento das atividades dos geradores, transportadores e receptores de resíduos, a partir da exigência da elaboração dos Planos de Gerenciamento, quando cabível;
- Modernização dos instrumentos de controle e fiscalização, agregando tecnologia de informação;

- Formalização da presença dos catadores organizados no processo de coleta de resíduos, promovendo a sua inclusão, a remuneração do seu trabalho público e a sua capacitação;
- Formalização da presença das ONG's envolvidas na prestação de serviços públicos;
- Transformação em ação obrigatória a adesão aos compromissos da A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública), incluindo o processo de compras sustentáveis, para todos os órgãos da administração pública local;
- Valorização da educação ambiental como uma das ações prioritárias;
- Incentivo a implantação de eco negócios por meio de cooperativas, indústrias ou atividades processadoras de resíduos.

### 7.3 DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA OUTROS ASPECTOS DO PLANO

#### 7.3.1 Definição de Áreas para disposição final

Como já foi citado neste trabalho, em função da inexistência de balança, nos municípios, não há estimativas seguras a respeito da quantidade de resíduos sólidos recolhidos diariamente em Tabatinga, parâmetro essencial para o cálculo da área superficial necessária para instalação de aterro sanitário com uma vida útil mínima de 20 anos.

Para o município de Tabatinga foi adotada como área a ser encontrada, aquela que oferecesse uma vida útil de 20 anos, para o aterro sanitário proposto. Isso se justifica em função do que determinam as Leis N<sup>o</sup> 11.445/07 e N<sup>o</sup> 12.305/10 e conhecimento geológico prévio da região e da legislação pertinente.

Assim, na presente avaliação, foram utilizados números aproximados: adotou-se o valor no estudo específico que consta deste trabalho, com taxas declinantes, ou seja, de 2013 à 2017 igual a 0,75 kg/hab x dia, de 2018 à 2022, quando se encerra primeira etapa igual a 0,70 kg/hab x dia, de 2023 à 2027 igual a 0,65 kg/hab x dia e no período 2027 à 2032, igual a 0,60 kg/hab x dia.

Considerando as projeções populacionais elaboradas e apresentadas neste trabalho, onde foram estudados dois cenários de crescimento populacional, um otimista e outro menos otimista, apresenta-se a seguir a Tabela 14, onde se pode visualizar a geração de resíduos

sólidos, diária, destinado ao aterro sanitário, sob a forma de rejeitos, considerando a hipótese menos otimista.

| GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – DIÁRIA |           |         |      |           |         |     |
|---|-----------|---------|------|-----------|---------|-----|
| HIPÓTESE MENOS OTIMISTA                           |           |         |      |           |         |     |
| ANO   | POPULAÇÃO | GERAÇÃO | ANO  | POPULAÇÃO | GERAÇÃO | OBS |
|   | (Hab)     | (t/dia) |      | (Hab)     | (t/dia) |     |
| 2013  | 38650     | 29,0    | 2023 | 47371     | 30,8    |     |
| 2014  | 39522     | 29,6    | 2024 | 48243     | 31,4    |     |
| 2015  | 40394     | 30,3    | 2025 | 49115     | 31,9    |     |
| 2016  | 41267     | 31,0    | 2026 | 49987     | 32,5    |     |
| 2017  | 42139     | 31,6    | 2027 | 50859     | 33,1    |     |
| 2018  | 43011     | 30,1    | 2028 | 51731     | 31,0    |     |
| 2019  | 43883     | 30,7    | 2029 | 52603     | 31,6    |     |
| 2020  | 44755     | 31,3    | 2030 | 53475     | 32,1    |     |
| 2021  | 45627     | 31,9    | 2031 | 54347     | 32,6    |     |
| 2022  | 46499     | 32,5    | 2032 | 55219     | 33,1    |     |

**Tabela 14:** Geração de resíduos sólidos diária destinada ao aterro sanitário pela hipótese menos otimista

Na Tabela 15 pode-se observar a geração de resíduos sólidos do município de Tabatinga, anualmente, que será destinada ao aterro sólido na condição de rejeitos, admitindo o cenário menos otimista.

Assim sendo, a estimativa menos otimista prevê durante os 20 anos, de vigência deste Plano, a destinação de 229.282t de resíduos considerados rejeitos, no cenário em questão.

Admitindo a densidade dos rejeitos após compactação igual a 0,75 t/m<sup>3</sup> obtém-se como resultado um volume de 305.710 m<sup>3</sup>. Nos cálculos há que se levar em conta também o volume do material de cobertura (solo) sobre as camadas de rejeitos. Considerando-se a relação de 1:3 entre cobertura e rejeitos compactados, o volume total do material de cobertura ao longo de vinte anos foi estimado em 101.903 m<sup>3</sup>, portanto o volume total de rejeitos e cobertura se estima em 407.613 m<sup>3</sup>.

| GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – ANUAL |           |         |      |           |         |     |
|--|-----------|---------|------|-----------|---------|-----|
| HIPÓTESE MENOS OTIMISTA                          |           |         |      |           |         |     |
| ANO  | POPULAÇÃO | GERAÇÃO | ANO  | POPULAÇÃO | GERAÇÃO | OBS |
|  | (Hab)     | (t/ano) |      | (Hab)     | (t/ano) |     |
| 2013   | 38.650    | 10.580  | 2023 | 47.371    | 11.239  |     |

|   |        |                |                   |        |                |
|---|--------|----------------|-------------------|--------|----------------|
| 2014  | 39.522 | 10.819         | <b>2024</b>       | 48.243 | 11.446         |
| 2015  | 40.394 | 11.058         | <b>2025</b>       | 49.115 | 11.653         |
| 2016  | 41.267 | 11.297         | <b>2026</b>       | 49.987 | 11.859         |
| 2017  | 42.139 | 11.536         | <b>2027</b>       | 50.859 | 12.066         |
| 2018  | 43.011 | 10.989         | <b>2028</b>       | 51.731 | 11.329         |
| 2019  | 43.883 | 11.212         | <b>2029</b>       | 52.603 | 11.520         |
| 2020  | 44.755 | 11.435         | <b>2030</b>       | 53.475 | 11.711         |
| 2021  | 45.627 | 11.658         | <b>2031</b>       | 54.347 | 11.902         |
| 2022  | 46.499 | 11.880         | <b>2032</b>       | 55.219 | 12.093         |
| GERAÇÃO 2013-2022   |        | <b>112.464</b> | GERAÇÃO 2023-2032 |        | <b>116.818</b> |
| <b>229.282</b>  |        |                |                   |        |                |
| GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES-REJEITOS-2013 - 2032 (t) |        |                |                   |        |                |
| VOLUME DOS REJEITOS APÓS COMPACTAÇÃO (m3)                         |        |                |                   |        | <b>305.710</b> |
| VOLUME TOTAL DE COBERTURA (m3)                                    |        |                |                   |        | <b>101.903</b> |
| VOLUME TOTAL DO ATERRO SANITÁRIO (m3)                             |        |                |                   |        | <b>407.613</b> |
| ÁREA MÁXIMA OCUPADA PELO ATERRO (ha)                              |        |                |                   |        | <b>43,8</b>    |
| ÁREA MÍNIMA OCUPADA PELO ATERRO (ha)                              |        |                |                   |        | <b>11,2</b>    |

**Tabela 15:** Geração de resíduos sólidos do município de Tabatinga anualmente.

Considerando que a altura do aterro sanitário poderá variar entre 1 m e 5 m e que junto a ele deverá ter espaço para um prédio administrativo, garagem central, estrutura para balança, local de recepção e manejo de resíduos de construção civil, bem como local para acolhimento dos resíduos de saúde, triturador de galhos e demais apoios, inclusive área para compostagem e um galpão para triagem de resíduos recicláveis que ocuparão uma área de cerca de 30.000 m<sup>2</sup>. Estima-se que a área para implantação do aterro estará compreendida entre 13,44 há e 52,56 há, considerando a hipótese menos otimista.

Admitindo-se o cenário otimista os resultados podem ser observados nas Tabelas 16 e 17, a seguir.

| GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – DIÁRIA |                 |                 |             |                 |                 |     |
|---|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-----|
| HIPÓTESE OTIMISTA                                 |                 |                 |             |                 |                 |     |
| ANO   | POPULAÇÃO (Hab) | GERAÇÃO (t/dia) | ANO         | POPULAÇÃO (Hab) | GERAÇÃO (t/dia) | OBS |
| 2013  | 40081           | 30,1            | <b>2023</b> | 54995           | 35,7            |     |
| 2014  | 41372           | 31,0            | <b>2024</b> | 56757           | 36,9            |     |
| 2015  | 42704           | 32,0            | <b>2025</b> | 58575           | 38,1            |     |
| 2016  | 44078           | 33,1            | <b>2026</b> | 60451           | 39,3            |     |
| 2017  | 45496           | 34,1            | <b>2027</b> | 62385           | 40,6            |     |
| 2018  | 46959           | 32,9            | <b>2028</b> | 64381           | 38,6            |     |
| 2019  | 48467           | 33,9            | <b>2029</b> | 66439           | 39,9            |     |
| 2020  | 50024           | 35,0            | <b>2030</b> | 68562           | 41,1            |     |

|      |       |      |             |       |      |
|------|-------|------|-------------|-------|------|
| 2021 | 51630 | 36,1 | <b>2031</b> | 70752 | 42,5 |
| 2022 | 53286 | 37,3 | <b>2032</b> | 73010 | 43,8 |

Da Tabela 16, considerando o cenário otimista a geração de resíduos sólidos domiciliares diários, coletados na condição de rejeitos está estimada em 30,01t/dia, no início do plano e 43,8t/dia no ano horizonte deste Plano.

Da tabela 17 a principal conclusão remete que para o cenário mais otimista a área destinada ao aterro sanitário deve oscilar entre 12,5 há e 50,5 há para atender as necessidades dos próximos 20 anos.

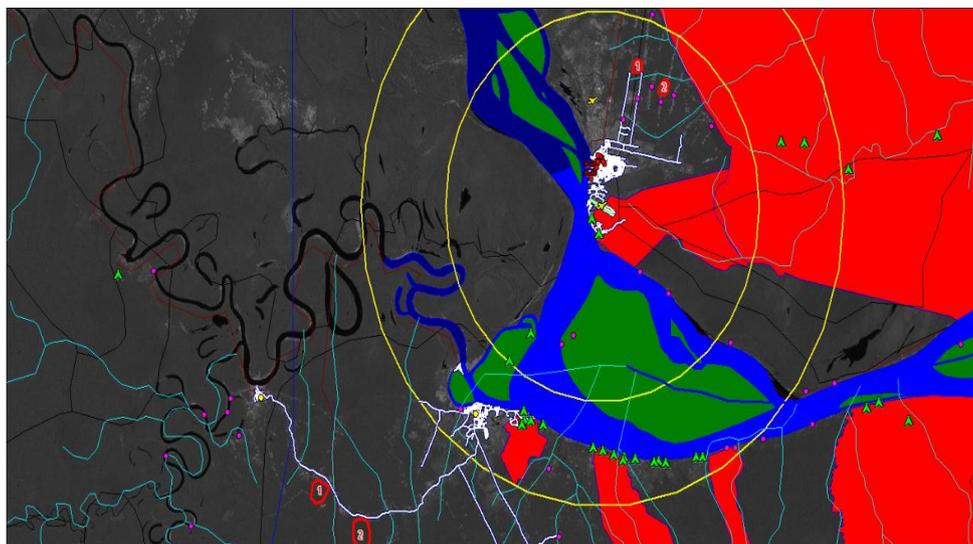
| GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – ANUAL                  |                    |                    |                   |                    |                    |                |
|---|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| HIPÓTESE OTIMISTA   |                    |                    |                   |                    |                    |                |
| ANO   | POPULAÇÃO<br>(Hab) | GERAÇÃO<br>(t/ano) | ANO               | POPULAÇÃO<br>(Hab) | GERAÇÃO<br>(t/ano) | OBS            |
| 2013  | 40.081             | 10.972             | <b>2023</b>       | 54.995             | 13.048             |                |
| 2014  | 41.372             | 11.326             | <b>2024</b>       | 56.757             | 13.466             |                |
| 2015  | 42.704             | 11.690             | <b>2025</b>       | 58.575             | 13.897             |                |
| 2016  | 44.078             | 12.066             | <b>2026</b>       | 60.451             | 14.342             |                |
| 2017  | 45.496             | 12.455             | <b>2027</b>       | 62.385             | 14.801             |                |
| 2018  | 46.959             | 11.998             | <b>2028</b>       | 64.381             | 14.099             |                |
| 2019  | 48.467             | 12.383             | <b>2029</b>       | 66.439             | 14.550             |                |
| 2020  | 50.024             | 12.781             | <b>2030</b>       | 68.562             | 15.015             |                |
| 2021  | 51.630             | 13.191             | <b>2031</b>       | 70.752             | 15.495             |                |
| 2022  | 53.286             | 13.615             | <b>2032</b>       | 73.010             | 15.989             |                |
| GERAÇÃO 2013-2022   |                    | <b>122.477</b>     | GERAÇÃO 2023-2032 |                    | <b>144.701</b>     | <b>267.179</b> |
| GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES-REJEITOS-2013 - 2032 (t) |                    |                    |                   |                    |                    |                |
| VOLUME DOS REJEITOS APÓS COMPACTAÇÃO (m3)                         |                    |                    |                   |                    |                    | <b>356.238</b> |
| VOLUME TOTAL DE COBERTURA (m3)                                    |                    |                    |                   |                    |                    | <b>118.746</b> |
| VOLUME TOTAL DO ATERRO SANITÁRIO (m3)                             |                    |                    |                   |                    |                    | <b>474.985</b> |
| ÁREA MÁXIMA OCUPADA PELO ATERRO (ha)                              |                    |                    |                   |                    |                    | <b>50,5</b>    |
| ÁREA MÍNIMA OCUPADA PELO ATERRO (ha)                              |                    |                    |                   |                    |                    | <b>12,5</b>    |

Para a escolha das áreas de aterro deve se considerar que nos municípios da Amazônia a dificuldade traz particularidades ambientais e infraestruturas. Enquanto que em outras regiões do Brasil as estradas que interligam os municípios oferecem mais opções para o escoamento dos resíduos, na maioria dos municípios das margens dos rios, na Amazônia, isso é mais complexo. Somados aos fatores infra estruturais, o ambiente natural da região

amazônica impõe às cidades particularidades hidro geomorfológicas que dificultam a escolha de locais para a disposição final dos resíduos sólidos.

Assim, a análise das alternativas locais para a construção do aterro sanitário considerou os seguintes critérios, baseados em legislações e normas correlatas: Topografia, Tipos de solos existentes (solos de pouca permeabilidade), Recursos hídricos, Acessos (estradas em permanente condição de tráfego), Tamanho disponível e vida útil (área utilizável por no mínimo 20 anos), Distância mínima de núcleos populacionais, a Área de Segurança Aeroportuária (ASA) nos raios de 13 e 20 km de raio a partir do centro geométrico do aeroporto e Áreas Especiais, como reservas indígenas, áreas militares e unidades de conservação.

No Quadro 9 observa-se as informações acerca de cada uma das 2 (duas) áreas indicadas para a implantação do aterro no município de Tabatinga e nas Figuras 24, 25 e 26 observa-se no mapa as áreas indicadas.



**Figura 24:** Imagem 1 das áreas escolhidas para destinação final de resíduos em Tabatinga.

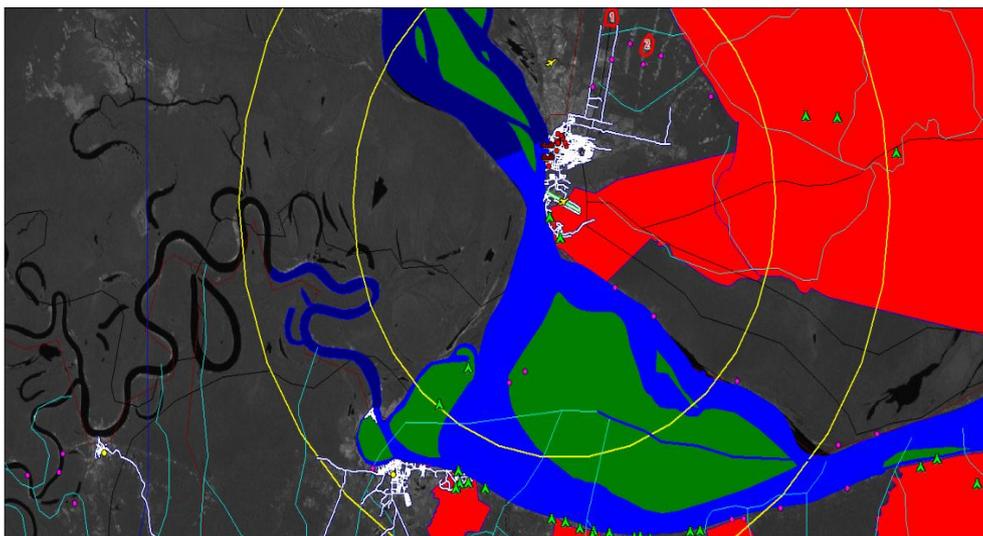


Figura 25: Imagem 2 das áreas escolhidas para destinação final de resíduos em Tabatinga.



Figura 26: Imagem 3 das áreas escolhidas para destinação final de resíduos em Tabatinga

### CARACTERÍSTICAS DAS ÁREA INDICADAS PARA OS ATERROS SANITÁRIOS

| Área escolhida | Tamanho da Área (ha) | Tipo de Solo               | Característica físicas do Solo quanto a granulometria | Distância em linha reta do centro urbano (km) | Extensão do sistema viário existente do centro urbano aos locais indicados (km) | Extensão necessária para construção de novas vias | Inserida em área especial? |
|----------------|----------------------|----------------------------|---|---|---|---|----------------------------|
| 1              | 55,36                | Podzólico Vermelho-Amarelo | Argilosa  | 7,40  | 6,63  | 0,00  | Não                        |
| 2              | 58,47                | Podzólico Vermelho-Amarelo | Argilosa  | 7,54  | 8,10  | 0,00  | Não                        |

**Quadro 9:** Características das áreas indicadas para a implantação do aterro sanitário.

**OBS:** A nova área proposta localiza-se ao leste do Município de Tabatinga, visando atender Resolução CONAMA 004/1995, segundo a qual qualquer depósito de resíduos sólidos deve distar um raio mínimo

de 20 km de aeroportos internacionais e/ou daqueles que operam de acordo com as regras de voo por instrumento, como é o caso do aeroporto de Tabatinga.

A área 1 apresenta um tamanho de 55,36 ha, tipo de solo latossolo vermelho - amarelo, possui as coordenadas  $-69^{\circ} 54' 32,7744''$  W e  $-4^{\circ} 10' 20,8164''$  S, está a uma distância de 7,40km do centro urbano em linha reta e possui acesso pelo sistema viário existente a uma distância de 6,63km.

A área 2 apresenta um tamanho de 58,47ha, tipo de solo latossolo vermelho - amarelo, possui as coordenadas  $-69^{\circ} 53' 18,186''$ W e  $-4^{\circ} 11' 7,3104''$  S, está a uma distância de 7,54 km do centro urbano em linha reta e possui acesso pelo sistema viário existente a uma distância aproximada de 8,10km.

Todas as áreas estão fora do raio de 13 km dos aeroportos existentes e não estão inseridas em áreas especiais e não necessita de construção de vias para acessar o local, apenas a adequação das existentes para um tráfego perene e assim evitar o desgaste dos veículos.

### **7.3.2 Regramento dos Planos de Gerenciamento Obrigatórios**

Os Planos de Gerenciamento obrigatórios serão recepcionados pela Prefeitura Municipal, no órgão a ser definido na Lei Municipal de Saneamento Básico – LMSB, e que serão encaminhados ao setor competente do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico para avaliação e aprovação, bem como, as condições para atualização e fiscalização.

Assim sendo, estarão obrigados a elaborar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, ficando sujeitos a aplicação das penalidades que serão fixadas na Lei Municipal de Saneamento Básico, os responsáveis por atividades industriais, agrosilvopastoris, estabelecimento de resíduos de saúde, serviços públicos de saneamento básico, empresas e terminais de transporte, mineradoras, empresas de construção civil e os grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços.

Para efeito deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS fixa-se a data limite de 1 de agosto de 2013 para a primeira apresentação dos Planos de Gerenciamento ao órgão receptor local.

Anualmente os responsáveis pelos Planos de Gerenciamento deverão disponibilizar ao órgão municipal, a ser definido em Lei, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes informações completas e atualizadas sobre a implementação e a

operacionalização do Plano, consoante às regras estabelecidas pelo órgão coordenador do SINIR, por meio eletrônico.

### **7.3.3 Ações Relativas aos Resíduos com Logística Reversa**

A partir do dia 1 de agosto de 2013 todos os estabelecimentos que comercializam produtos de logística reversa, tais como, produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, bem como, lâmpadas fluorescentes, pneus, agrotóxicos e embalagens e óleos lubrificantes e embalagens deverão reservar áreas específicas, sob sua responsabilidade, para armazenamento desses resíduos a posterior devolução aos seus fornecedores e/ou produtores.

Obrigam-se os responsáveis por esses resíduos informar anualmente à Prefeitura Municipal, no órgão a ser definido pela Lei Municipal de Saneamento Básico, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados.

Através de um amplo programa de educação sanitária e ambiental, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, serão divulgadas as ações que caberão aos usuários quanto a segregação, acondicionamento e destinação adequada dos resíduos e as penalidades previstas que constarão da Lei Municipal de Saneamento Básico.

### **7.3.4 Indicadores de Desempenho para os Serviços Públicos**

Os critérios estratégicos para a avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos do município de Tabatinga foram estabelecidos considerando o seguinte:

- Universalização dos serviços;
- Integralidade do atendimento;
- A eficiência e a sustentabilidade econômica;
- A articulação com as políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse relevante;
- A adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários;
- A adoção de soluções graduais e progressivas;

- A adequação à preservação da saúde pública e do meio ambiente; e,
- O grau de satisfação do usuário.

Assim sendo, considerando que os indicadores dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos serão de primordial importância para o desenvolvimento efetivo do controle social, bem como para o balizamento dos investimentos dos Governos Estadual e Federal fica definido neste PMGIRS, pela inexistência dos indicadores do SINIR, os indicadores que constam do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, do Ministério das Cidades, entre eles os seguintes:

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes;
- Despesa “per capita” com manejo de resíduos em relação à população;
- Receita arrecadada “per capita”;
- Autossuficiência financeira com o manejo de resíduos sólidos;
- Taxa de empregados em relação à população urbana;
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos;
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos;
- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida;
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana;
- Massa recuperada “per capita” de materiais recicláveis secos, exceto matéria orgânica e rejeitos, em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos, exceto matéria orgânica, em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos;
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos, exceto matéria orgânica e rejeitos, em relação à quantidade total;
- Massa recuperada “per capita” de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;

- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;
  - Massa de resíduos dos serviços de saúde coletada “per capita” em relação à população urbana;
  - Massa de resíduos da construção civil coletada “per capita” em relação à população urbana;
  - Quantidade de deposições irregulares por mil habitantes;
  - Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares;
  - Quantidade de catadores, organizados em relação a quantidade total de catadores (autônomos e organizados);
  - Quantidade de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação à quantidade total de catadores;
  - Quantidade de economias participantes dos programas de coleta em relação à quantidade total de economias

É importante salientar que após definidos os indicadores do Sistema Nacional de Informações de Resíduos Sólidos - SINIR, sob responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, os indicadores relacionados neste item devem ser reavaliados e compatibilizados com os do Governo Federal.

### **7.3.5 Ações Específicas nos Órgãos da Administração Pública**

Até o dia 31 de dezembro de 2013 a Prefeitura Municipal de Tabatinga desenvolverá a Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P, que buscará estimular a inserção da dimensão ambiental nos programas de qualidade de gestão dos órgãos governamentais, nos seus diferentes níveis administrativos.

O objetivo da A3P é motivação dos servidores públicos a adotarem novos procedimentos técnicos e administrativos que incluam critérios ambientais, visando diminuir impactos negativos sobre o meio ambiente, decorrentes de atividades rotineiras.

As ações para a implementação da A3P são as relacionadas a seguir:

- Criação de uma comissão formada por servidores das diversas áreas de cada instituição para elaborar diagnóstico e plano estratégico de ações para o enfrentamento dos problemas ambientais detectados;
- Realização de palestras, reuniões, exposições, oficinas de arte-educação, ecologia humana, capacitação técnica e treinamento;
- Formação de parcerias internas com o objetivo de incentivar comportamentos compatíveis com a conservação do patrimônio público e dos recursos naturais;
- Produção de informativos referentes a temas ambientais, experiências bem-sucedidas e progressos alcançados pela instituição;
- Criação de concursos internos, com adoção de premiação, que estimulem ações positivas e adequação da infraestrutura funcional;
- Implementação da coleta seletiva de materiais recicláveis e gestão adequada dos resíduos sólidos gerados na instituição, bem como a regulamentação de novos procedimentos administrativos;
- Inclusão de critérios ambientais nas disposições licitatórias, priorizando, nas compras públicas e na contratação de serviços, fornecedores que adotem práticas e coeficientes.

No que concerne às disposições licitatórias é importante ressaltar que as ações em questão devem refletir nas especificações para contratos com terceiros de qualquer tipo, estendendo a eles as mesmas imposições, por força do poder de compra, ressaltando-se o seguinte:

- O cumprimento das exigências da Lei N<sup>o</sup> 12.305/10, em nome do contratante público;
- A documentação de todos os fluxos de resíduos e da origem dos materiais;
- O uso de agregados reciclados, provenientes de resíduos da construção em obras e serviços públicos, entre outras determinações.

É importante salientar que as parcerias internas, institucionais, com a iniciativa privada e com ONG's e instituições assistenciais serão as estratégias a ser utilizadas para alcançar os bons resultados.

No âmbito interno as parcerias serão viabilizadas entre os membros da Comissão da Agenda Ambiental, com a participação das áreas técnicas, de serviços gerais e recursos

humanos. No que se refere às instituições governamentais serão desenvolvidas ações, nas três esferas de governo, no sentido de se obter a maior quantidade possível de troca de informações e cooperação técnico-operacional.

As empresas que estejam comprometidas com as questões sociais e ambientais são parceiras naturais, que podem contribuir para o intercâmbio de informações e viabilização de ações conjuntas.

As ONG's e instituições assistenciais comprometidas com o exercício da cidadania, inclusão social, defesa dos direitos humanos, preservação ambiental e desenvolvimento sustentável, por meio de apoio técnico e/ou financeiro para a realização de ações conjuntas.

### **7.3.6 Iniciativas para a Educação Ambiental e Comunicação**

#### **7.3.6.1 O Papel da Educação Ambiental e Comunicação Social**

A Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS que reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Entre os instrumentos da PNRS encontram-se os diversos tipos de planos de resíduos sólidos, entre eles os que são aplicáveis aos municípios de menor porte estão: planos microrregionais de resíduos sólidos; planos intermunicipais de resíduos sólidos; planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Por outro lado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o Decreto nº 7.404 de dezembro de 2010, apontam entre seus objetivos a não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; a diminuição do uso dos recursos naturais como água e energia no processo de produção de novos produtos; o aumento da reciclagem; a promoção da inclusão social e a geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis; a logística reversa como conjunto de ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores para tratamento ou reaproveitamento na forma de novos produtos.

Para a execução destes objetivos da Lei, reconhece a Educação Ambiental (E A) e a Comunicação Social (C S) como seus instrumentos, conforme o Art. 8º, inciso VII e no Decreto, conforme o Art. 77º. Desta forma, para fins desta Lei, intensificar as ações de E.A. e a C.S. é estratégico e coerente com os seus princípios e objetivos.

Assim, fazer refletir nas tipologias de planos municipais os pilares dos processos educativos e comunicativos como articulação, intervenção, avaliação e informação, devem ser dotados de capacidade técnica para responder adequadamente à demanda por aplicação de tais instrumentos para mitigação dos principais problemas atuais de resíduos sólidos pertinentes ao município e ainda às mudanças climáticas, desmatamentos, recursos hídricos, mudanças de padrão de produção e consumo entre outros, demonstrando que o papel e as ações de EA e de Comunicação atuam de modo interdisciplinar, podendo contribuir em grande sinergia para com outras políticas, otimizando custos de operação e potencializando os resultados.

A referência a EA e CS na área de resíduos sólidos é necessária que se reconheçam quais são as possibilidades e as dificuldades do município e do poder municipal, relacionadas com as setoriais, e qual a exequibilidade das ações propostas e incentivadas dentro da perspectiva de planejamento de médio e longo prazo. Afinal, diferentemente de programas pontuais ou eventuais, a EA e CS a partir de sua implementação através dos planos de resíduos sólidos, possuem caráter permanente, transversal e indissociável das demais temáticas.

É importante que os gestores municipais tenham claramente a dimensão e a abrangência dos programas de EA e CS nos planos de resíduos sólidos no contexto dos seus respectivos. O gestor público precisará incorporar o que é e como deve funcionar a EA e a CS nos sistema de limpeza urbana em toda a sua complexidade.

Embora se reconheça que o poder público municipal sobre a gestão de resíduos sólidos já incorporou certa rotina, inclusive quanto a sensibilização dos gestores sobre a reutilização e a reciclagem, pontos fundamentais no processo. Contudo, carecem de ação continuada junto à população para esta contribuir (e agora também cumprir o estatuto de cidadania) trazendo como desafio central dos municípios, lidar com o Plano na escala do individual e na dimensão da pessoa.

Nesse sentido, por exemplo, é fundamental desenvolver atividades de EA e CS para motivar uma maior participação do cidadão no sistema de limpeza municipal, mostrando-lhe as consequências ambientais, econômicas e sociais de atos simples e diários como o correto acondicionamento de nossos resíduos, a observância dos horários de coleta, o não jogar resíduos nas ruas, o varrer e conservar limpas as calçadas.

Estas são medidas que há décadas têm sido incentivadas, contudo, sem grande sucesso, por conta certamente das descontextualizações das campanhas como processos formativos de cidadania. Tais práticas com resultados positivos, somadas a ação coordenada com as dos catadores-educadores de resíduos seriam decisivas para uma eficiente gestão municipal de resíduos sólidos.

Há ainda necessidade de disseminação do conhecimento existente sobre a reciclagem e aplicação de seus produtos; necessidade de atuação firme do poder público no licenciamento e fiscalização da gestão dos resíduos sólidos em geral.

Já está amplamente disposta a correlação dessas perspectivas com a EA e CS no âmbito do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) pela Resolução N ° 422/2010 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) através da Resolução N ° 98/2009 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), gerando demandas e orientações específicas que deveriam receber algum nível de priorização na medida em que são estruturantes para cumprir as designações e metas dos Planos.

O gestor municipal reclama das dificuldades de se realizar fiscalização adequada; má atuação de outros atores envolvidos com disposição irregular; carências de recursos econômicos, materiais e humanos para a gestão adequada, principalmente em pequenos municípios. Da mesma forma que apresenta demandas às outras instâncias governamentais que consideram técnica e politicamente corretivas, com regras mais claras e flexíveis para licenciamento de atividades, maior fiscalização, incentivos para implantação e operação de áreas de manejo.

Há também o eminente enfrentamento na direção de práticas sustentáveis com os quesitos da produção e do consumo atualmente modelados sem perspectiva crítica e das limitações decorrentes, deixando de lado os problemas do nosso dia-a-dia.

O envolvimento dos diversos segmentos socioeconômicos deveria ser para além do técnico e do político. Ora, é perceptível que boa parte dessas providências a serem tomadas depende necessariamente da atuação da EA e da CS gerando condições de implantação e consolidação da gestão de resíduos sólidos pois tais ações atuarão amplamente sobre forma do cidadão se comportar.

A questão dos resíduos sólidos e de sua superação é da dimensão de um desafio civilizacional, é humana, trata de ideologia, de visão de mundo. Há necessariamente outros

paradigmas a serem trazidos aos planos municipais que a EA e CS poderão contribuir em explicitar que se encontra na própria formação do pensamento moderno e na transformação inter e intrageracional de modelos e sistemas de crenças. São processos fundamentalmente de geração de cultura, portanto, extremamente complexos e longevos.

Assim, o desenvolvimento de diretrizes, estratégias, metas, programas e as atividades propriamente ditas dos planos municipais têm no desenvolvimento transversal da EA e CS as condições indispensáveis para técnicos e gestores municipais e para os atores que interagem através do plano, orientando ações coordenadas e revelando potencialidades e oportunidades para a efetividade da gestão local de resíduos sólidos.

#### 7.3.6.2 Proposta de Ação

A larga abrangência temática da EA e da CS, com o estabelecimento de uma grande pluralidade de objetivos sugere o claro estabelecimento de prioridades para conduzir um processo de implementação eficaz e eficiente.

Pode-se admitir também que a elaboração e implementação dos planos municipais lidarão com fatores limitadores ao efetivo progresso esperado tais como dificuldades na montagem do arranjo institucional e da máquina necessária para a coordenação e acompanhamento da implementação do plano como falta de alinhamento dos atores estratégicos na condução das atividades mínimas necessárias.

Nesse sentido, seguem dois grandes programas-base, ou seja, com características globais suficientes para darem condições de simultaneamente descreverem a linha estratégica de ação local e os respectivos espaços de aprofundamento.

##### ➤ Programa 1

O Programa 1 tem por objetivo o desenvolvimento das ações de capacitação, voltadas a agentes multiplicadores que possam, pela via de programas descentralizados e capilares de educação ambiental focados em resíduos sólidos, difundir conceitos e práticas, além de apoiar transversalmente a implementação dos planos municipais.

Os conceitos da gestão integrada de resíduos sólidos devem ser difundidos em todo o território municipal e regional, o que demanda a capacitação de agentes multiplicadores e o apoio a ações capilares que tais agentes venham a empreender no município e na região.

As ações municipais estarão focadas em programas continuados de capacitação, contemplando a perspectiva de formar agentes multiplicadores para diferentes públicos-alvo

informais, dentre os quais se destacam os gestores e técnicos municipais, segmentos sociais estratégicos como catadores de resíduos na perspectiva do catador-educador e públicos formais, através das redes de ensino públicas e particulares, escolas técnicas e universidades.

Em função do exposto recomenda-se o seguinte:

- Realizar o mapeamento inicial da demanda por capacitação no âmbito do município.
- Construir projeto político-pedagógico de médio e longo prazo.
- Desenvolver os processos formativos regionais presenciais e à distância dirigidos ao público priorizado.

➤ Programa 2

O Programa 2 tem por objetivo difundir conceitos, iniciativas e demais informações relativas à integrada de resíduos sólidos para o conjunto da sociedade local e regional.

A comunicação social pode conferir sustentação, aderência e legitimidade às ações do plano, incorporando comunidades e atores relevantes aos processos da gestão integrada de resíduos sólidos que demandam interação com a sociedade.

Refere-se a iniciativas de difusão ampla de informações sobre a gestão de integrada de resíduos sólidos, seja para finalidades genéricas, seja para apoio a programas específicos. Devem-se buscar os diversos veículos de divulgação, incluindo a articulação com redes de organizações não governamentais com atuação na temática ambiental e de resíduos sólidos.

A disseminação da informação e do conhecimento via formação de “redes”, será importante linha de ação como veículo de compartilhamento de experiências e informações.

No contexto do Programa 2 recomenda-se o seguinte:

- Estabelecer estratégia de comunicação no âmbito do município e com a sociedade, sob os enfoques local e regional.
- Implantar Plano de Comunicação para a gestão integrada de resíduos sólidos com a sociedade.
- Constituir uma rede de troca de experiências socioambientais de boas práticas em resíduos sólidos.

### **7.3.7 Definição de Nova Estrutura Gerencial**

Conforme já citado anteriormente neste trabalho a nova estrutura gerencial consiste na adequação dos estatutos do Consorcio Público de Direito Público, constituído pelos

municípios da bacia hidrográfica da qual Tabatinga está inserido, que terá como incumbência a prestação dos serviços de saneamento básico, inclusive os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

O nível executivo sob o comando da Diretoria Executiva, que terá a si subordinadas cinco Divisões a de Água e Esgotos, Drenagem, Expansão, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, bem como, a Administrativa e Financeira. A cada uma das Divisões estão vinculados os setores.

Estão também incorporados a essa estrutura funcional, como órgãos de assessoria da Diretoria Executiva, a Assessoria Jurídica, a Comissão Permanente de Licitação, o Controle Interno, o Planejamento e Coordenação, bem como os Recursos Humanos e as Relações Públicas.

### **7.3.7 Sistema de Cálculo dos Custos Operacionais e Investimentos**

#### **7.3.7.1 Relação de Investimento**

No quadro apresentado a seguir podem-se observar os itens que compõem a estimativa dos investimentos para implantação do aterro sanitário, ou seja, mais especificamente o Centro Integrado de Resíduos Sólidos - CIRS do município do Apuí, composto por várias unidades, entre elas, as seguintes:

- Aterro Sanitário;
- Prédio de Administração;
- Área para Recebimento e Armazenamento de Pneus Inservíveis;
- Área para recebimento e Armazenamento de Resíduos de Saúde;
- Área para Recebimento e Armazenamento de Resíduos de Construção Civil;
- Área para Recebimento de Resíduos Volumosos (cata Bagulho);
- Área de Trituração de Galhos e Folhas;
- Pátio para Compostagem;
- Sala de Pesagem de Veículos com Sanitário; e,
- Balança.

As unidades planejadas para o apoio do CIRS são:

- Auditório;
- Garagem de Máquinas;

- Oficina e Borracharia;
- Portaria;
- Refeitório;
- Vestiário e Almojarifado;
- Instalação para Lavagem de Veículos;

Além do que foi relacionado foi considerado nas estimativas para implantação do CIRS o alambrado, um poço para captação de água potável, um reservatório metálico, instalações para energia elétrica e arruamentos.

Considerando os preços de mercado e os quantitativos de materiais e de mão de obra, bem como o BDI estima-se o custo para a implantação das unidades citadas o valor de R\$ 1.489.876,88. Acrescentando-se o valor do terreno igual a R\$ 505.000,00 a totalização para implantação das obras do CIRS de Novo Tabatinga será de R\$ 1.994.876,88.

A operacionalização do CIRS deverá contar com outros equipamentos tais como trator sobre esteiras, um triturador de galhos e outros cuja estimativa dos custos da ordem de R\$ 600.000,00. Assim sendo, a implantação do CIRS de Tabatinga exigirá, considerando as fases preparatórias de projeto básico de investimentos da ordem de R\$ 2.815.841,42.

Considerando que no município em questão há um passivo ambiental de grande monta, no âmbito do presente PMGIRS, prevê-se a necessidade de mais R\$ 352.000,00 para obras de recuperação do lixão que consistirão, basicamente de cerca para fechamento da área, cobertura com solo da massa de resíduos depositados no local, controle e eliminação dos gases e drenagem.

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO                            | UNID | QUANT | PREÇO (R\$) |           |
|------|--|------|-------|-------------|-----------|
|      |  |      |       | UNITÁRIO    | TOTAL     |
| 1    | Administração                            | m2   | 50    | 822,76      | 41.138,00 |
| 2    | Rec e armaz de pneus inserv              | m2   | 50    | 526,76      | 26.338,00 |
| 3    | Rec e armaz de residuos de serv de saude | m2   | 30    | 822,76      | 24.682,80 |
| 4    | Rec e Trat de residuos de CC             | m2   | 30    | 526,76      | 15.802,80 |
| 5    | Rec e Armaz de Cata Bagulhos             | m2   | 100   | 526,76      | 52.676,00 |
| 6    | Triturador de Folhas e Galhos            | m2   | 30    | 526,76      |           |

|    |                                     |      |      |            |              |
|----|-------------------------------------|------|------|------------|--------------|
|    |                                     |      |      |            | 15.802,80    |
| 7  | Auditorio                           | m2   | 40   | 822,76     | 32.910,40    |
| 8  | Garagem de máquinas                 | m2   | 60   | 526,76     | 31.605,60    |
| 9  | Oficina e borracharia               | m2   | 150  | 526,76     | 79.014,00    |
| 10 | Patio de compostagem                | m2   | 300  | 30,00      | 9.000,00     |
| 11 | Portaria                            | m2   | 9    | 822,76     | 7.404,84     |
| 12 | Refeitorio                          | m2   | 32   | 822,76     | 26.328,32    |
| 13 | Sala de Pesagem com sanitário       | m2   | 7    | 822,76     | 5.759,32     |
| 14 | Vestiario e Almoxarifado            | m2   | 150  | 822,76     | 123.414,00   |
| 15 | Alambrados                          | m    | 700  | 45,00      | 31.500,00    |
| 16 | Balança                             | unid | 1    | 70.000,00  | 70.000,00    |
| 17 | Instalação para Lavagem de Veiculos | m2   | 60   | 500,00     | 30.000,00    |
| 18 | Poço                                | unid | 1    | 70.000,00  | 70.000,00    |
| 19 | Reservatório metálico               | unid | 1    | 45.000,00  | 45.000,00    |
| 20 | Arruamentos                         | m2   | 7000 | 60,00      | 420.000,00   |
| 21 | Alambrados                          | m    | 700  | 45,00      | 31.500,00    |
| 22 | Posto de Energia Elétrica           | unid | 1    | 300.000,00 | 300.000,00   |
| 23 | SUBTOTAL 1                          |      |      |            | 1.489.876,88 |
| 24 | Terreno                             | há   | 50,5 | 10.000,00  | 505.000,00   |
| 25 | TOTAL                               |      |      |            | 1.994.876,88 |

**Quadro 10:** estimativa dos investimentos para implantação do aterro sanitário.

#### 7.3.7.2 Sistema de Cálculo dos Custos Operacionais

Para apuração dos custos operacionais está prevista os seguintes indicadores:

- Coleta:

- Para coletar 16m<sup>3</sup>, três garis realizam em quatro horas, estimando-se de 4,30 a 6,8 casa/minuto/gari;

- Velocidade média de coleta – 6,5km/h.

- Descarga:

- Caminhão basculante – cinco minutos;

- Caminhão sem basculante (3 garis) – 15 a 20 minutos.

- Custos:

- Coleta de lixo – R\$ 63,72/t;

- Transporte a aterros – R\$ 30,00/t.

- Fórmulas para cálculo da frota regular:

- Para cidades de pequeno e médio porte

- $Nf=(Lc/(CvxNv))xFr$

Onde:

- Nf = Quantidade de veículo

- Lc = Quantidade de resíduos a ser coletado em m<sup>3</sup> ou t.

- Cv = Capacidade de veículo em m<sup>3</sup> ou ton (considerar 80% da capacidade).

- Nv = Número de viagem por dia (máximo de três viagens).

- Fr = Qtdd de Dias Prod de resíduos por semana/quantdd de dias efetivamente

coletados

- Varrição

A varrição é de fundamental importância, pois sua execução dá aspecto de cidadania, evitando imagem de cidade suja, obstrução das galerias pluviais, bocas de lobo e assoreamento dos rios. Esta deve ocorrer diariamente e em todas as diversas áreas da comunidade, tais como: áreas residenciais, áreas comerciais, feiras, etc.

- Média de varrição: 1 a 2 km/gari/dia;

- Média de remoção: 850 a 1.260 l/km/dia;

- Média de varredor/1.000 habitantes: 0,40 a 0,80.

- Capina

- Média de capinação manual: 150m<sup>2</sup>/homem/dia;

- Média de roçagem manual: 200m<sup>2</sup>/homem/dia;

- Roçadeira costal: 300m<sup>2</sup>/homem/dia;

### 7.3.8 Forma de Cobrança dos Custos dos Serviços Públicos

Considerando a capacidade de endividamento da Prefeitura Municipal de Tabatinga, bem como a capacidade de pagamento dos custos dos serviços públicos num município onde parcela significativa sobrevive em função dos programas sociais do governo estadual e federal entende-se que a cobrança dos custos dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos será parcial, através da conta de água e esgotos sanitários, que será emitida pelo Consórcio, cobrindo apenas as despesas operacionais havendo necessidade de subsídios por parte das esferas de governo estadual e federal.

### 7.3.9 Iniciativas para Controle Social

A partir da identificação dos atores sociais envolvidos com a temática do saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos durante a realização das atividades que contaram com a participação da sociedade local durante a elaboração dos PMSB e PMGIRS um Comitê Local deve ser formado.

Esta será uma instância deliberativa municipal, responsável pela coordenação, condução e acompanhamento da implementação dos PMSB e PMGIRS. Sua composição contará com representantes do poder público (Executivo e Legislativo), da iniciativa privada (prestadores de serviços, profissionais autônomos, empresários, etc.) e da sociedade civil (conselhos municipais, entidades profissionais, movimentos sociais, ONGs).

Será assegurada a participação:

- 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;
- De entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do

consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

De acordo com o Art. 47 da Lei N<sup>o</sup> 11.445/2007 os órgãos colegiados podem ser conselhos ou comitês já constituídos, desde que adaptados para a realização das atividades voltadas à política de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos no município.

Dos 62 (sessenta e dois) municípios do Estado, Tabatinga possui indicadores de gestão ambiental críticos, dentre outros aspectos considerando a inexistência de um Conselho Municipal de Meio Ambiente atuante e com visibilidade (AMAZONAS, 2010).

### **7.3.10 Sistemática de Organização das Informações Locais ou Regionais**

A organização das informações dos 4 eixos do saneamento básico será elaborada pelo setor competente do Consórcio existente, cujo estatuto está em fase de adequação para operar e administrar, inclusive, os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, bem como drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

### **7.3.11 Ajuste na Legislação Geral e Específica**

Em função do que foi exposto este Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tem por objetivo disponibilizar meios para a elaboração da política municipal de saneamento básico, que será implantada através da Lei Municipal de Saneamento Básico – LMSB, cujo Projeto de Lei está em fase de elaboração para discussão e aprovação na Conferência Municipal de Saneamento Básico, bem como posterior encaminhamento à Câmara Municipal para análise, discussão e aprovação dessa Casa Legislativa.

Além da LMSB há que se providenciar a adequação dos estatutos do Consórcio Público para atender as novas demandas referentes aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, bem como de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

### **7.3.12 Agenda de Implementação**

Visando o atendimento da legislação vigente, que determina o ano de 2014 para extinção de todos os lixões existentes de todo o Brasil, este PMGIRS considerou a agenda de implementação como a que prevê a Lei, entretanto, considerando a capacidade de investimentos do município em questão é praticamente impossível que a legislação em vigor seja cumprida sem recursos financeiros dos Governos Estadual e Federal.

### **7.3.13 Monitoramento e Verificação dos Resultados**

O monitoramento e verificação dos resultados serão realizados

Através de estreito relacionamento entre a Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal com a diretoria executiva do Consórcio, pois os dados e informações serão obtidos por ele conforme anunciado anteriormente.

#### 7.3.13.1 Estudo Gravimétrico feito pela Empresa Laghi Engenharia e projetos

##### **Visita técnica**

A equipe técnica da Laghi Engenharia visitou o município de Tabatinga nos dias 13, 14, 15 e 16 de julho de 2014. Foram entrevistados os secretários municipais listados no Quadro 1.56.15.1 de entrevistados e colaboradores para o Plano Estadual de Resíduos do Amazonas. As informações contidas neste diagnóstico são fruto do levantamento de dados secundários, entrevistas realizadas em visita técnica e constatações *in loco*.

#### 7.3.13.2 Informações gerais do município

Segundo a divisão administrativa do estado do Amazonas, o município de Tabatinga está localizado a margem esquerda do Rio Solimões, fronteira com a Colômbia e o Peru, na mesorregião Sudoeste Amazonense e microrregião do Alto Solimões. Distante 1.105 quilômetros em linha reta de Manaus, capital do Estado.

O acesso ao Município Às vias de acesso para chegar a Tabatinga são por via fluvial e via aérea, à distância em linha reta: 1.105 km e distância em via fluvial: 1.607 km. Pelo fato do Município fazer fronteira com a Colômbia através da cidade de Letícia é possível chegar a outros Municípios da Colômbia via fluvial e terrestre. (PLAMSAN, 2012).

Segundo o IBGE (2010) a população residente no Município de Tabatinga se divide assim:

- Área Urbana: 36.371 (69,58%);
- Rural: 15.908 (30,42%)
- População Total: 52.279

Segundo dados do IBGE, 2010 o município possui na área urbana os seguintes bairros:

1. Aeroporto;
2. Brilhante;
3. Centro;
4. COMARA;

5. Comunicação;
6. Dom Pedro I;
7. Fronteira;
8. GM 3;
9. Ibirapuera;
10. Marco;
11. Nova Esperança;
12. Porto Brás;
13. Rui Barbosa;
14. Santa Rosa;
15. Santos Dumont;
16. São Francisco;
17. Tancredo Neves;
18. Vila Militar;

#### 7.3.13.3 Informações Institucionais

A limpeza pública do município é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Limpeza Urbana que aluga os veículos e possui contrato de duração anual. Não é cobrada da população nenhuma tarifa por esses serviços prestados.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi aprovado de acordo com a Lei nº 651 de 27 Agosto de 2013.

#### 7.3.13.4 Serviços de limpeza pública

##### **Coleta domiciliar**

O serviço de coleta domiciliar é realizado somente na área urbana de Tabatinga. Os veículos utilizados são alugados e os recursos financeiros são descritos no Quadro 11.

#### CUSTO DO ALUGUEL DOS VEÍCULOS

| Coleta Domiciliar |           |                              |  |       |       |
|-------------------|-----------|------------------------------|--|-------|-------|
| Veículo           | Qnt (und) | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Custo de locação de veículos para prefeitura (R\$) |       |       |
|                   |           |                              | Custo unitário                                     | Custo | Custo |

|          |   |   |          |               |              |
|----------|---|---|----------|---------------|--------------|
|          |   |   |          | <b>mensal</b> | <b>anual</b> |
| Caçambas | 8 | 5 | 5.952,00 | 47.616,00     | 571.392,00   |

**Quadro 11:** Custo do aluguel do veículos.

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Tabatinga, 2014

\*Não foi informado pela Prefeitura Municipal os valores gastos com combustível

Quanto aos recursos humanos, o serviço de coleta domiciliar é realizado pelos funcionários da prefeitura apresentado no Quadro 1.56.4.2. As equipes dos serviços de coleta são divididas por veículos.

O valor dos salários para os motoristas das caçambas já estão agregados junto ao contrato de locação.

#### CUSTO PESSOAL PARA COLETA DOMICILIAR

| Coleta Domiciliar |     |           |                                 |                           |                              |  |                  |                   |
|-------------------|-----|-----------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--|------------------|-------------------|
| Veículo           | Qty | Função    | Qty de funcionários por veículo | Qty total de funcionários | Execução dos serviços        | Custo de Salário para prefeitura (R\$) |                  |                   |
|                   |     |           |                                 |                           |                              | Custo unitário                         | Custo mensal     | Custo anual       |
| Caçambas          | 1   | Motorista | 1                               | 1                         | Funcionário da terceirizadas | 0,0                                    | 0,0              | 0,0               |
|                   |     | Fiscal    | 2                               | 2                         | Funcionário da prefeitura    | 724,00                                 | 1.448,00         | 17.376,00         |
|                   |     | Ajudantes | 4                               | 4                         | Funcionário da prefeitura    | 724,00                                 | 2.896,00         | 34.752,00         |
| Caçambas          | 6   | Motorista | 1                               | 6                         | Funcionário da terceirizadas | 0,0                                    | 0,0              | 0,0               |
|                   |     | Fiscal    | 1                               | 8                         | Servidor da prefeitura       | 724,00                                 | 5.792,00         | 69.504,00         |
|                   |     | Ajudantes | 3                               | 18                        | Funcionário da prefeitura    | 724,00                                 | 13.032,00        | 156.384,00        |
| Caçambas          | 1   | Motorista | 1                               | 1                         | Funcionário da terceirizadas | 0,0                                    | 0,0              | 0,0               |
|                   |     | Fiscal    | 2                               | 2                         | Funcionário da prefeitura    | 724,00                                 | 1.448,00         | 17.376,00         |
|                   |     | Ajudantes | 4                               | 4                         | Funcionário da prefeitura    | 724,00                                 | 2.896,00         | 34.752,00         |
| <b>Total</b>      |     |           |                                 | <b>46</b>                 |                              | <b>-</b>                               | <b>27.512,00</b> | <b>330.144,00</b> |

**Quadro 12:** Custo pessoal para coleta domiciliar.

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Tabatinga, 2014

A frequência da coleta domiciliar está apresentada no Quadro 13, quanto à quantidade de resíduos domiciliares no município de Tabatinga, aferindo-se pela capacidade

das caçambas e da quantidade de viagens realizadas estima-se que a geração de resíduos por dia é igual a 64,8 t/dia e a geração *per capita* é igual a 1,56 kg/hab. dia.

Observação: Os resíduos de entulho e capina são coletados junto com os resíduos das residências.

Segundo IPAAM (2013) a geração de resíduos em Tabatinga é de 23,6 t/dia e, portanto a geração *per capita* é de 0,64 kg/hab. dia. De acordo com o PLAMSAN (2012) a geração de resíduos no mesmo local é de 27,2 t/dia, e, deste modo à geração *per capita* de 0,75 kg/hab. dia.

#### ROTAS POR EQUIPE DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

| EQUIPE | ROTAS/ BAIROS  | HORÁRIO                                      | DIAS        | TIPOS DE COLETA                    |
|--------|--|--|-------------|------------------------------------|
| 01     | Rui Barbosa  | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | 2ª e 5ª     | Coleta<br>Domiciliar               |
|        | Tancredo Neves   |  | 3ª e 6ª     |                                    |
|        | Vila Verde e Área do IFAM  |  | 3ª e 6ª     |                                    |
| 02     | São Francisco  | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | 2ª e 6ª     | Coleta<br>Domiciliar               |
| 03     | Brilhante  | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | 2ª á 6ª     | Coleta<br>Domiciliar               |
|        | Comara   |  | 2ª, 4ª e 6ª |                                    |
| 04     | Portobrás  | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00 horas     | 2ª e 6ª     | Coleta<br>Domiciliar               |
|        | Dom Pedro I  |  | 3ª, 4ª e 5ª |                                    |
| 05     | Ibirapuera   | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | 2ª, 4ª e 6ª | Coleta<br>Domiciliar               |
|        | Vila Paraíso, Vila Nobre e Nova Esperança  |  | 3ª e 5ª     |                                    |
| 06     | Comunicações   | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | 2ª e 6ª     | Coleta<br>Domiciliar               |
|        | Vila Paraíso   |  | 3ª e 5ª     |                                    |
| 07     | Centro, Mercado, Feira do Peixe e ruas transversais, Av. da Amizade, Santos Dumont, Rua Pedro Teixeira e Marechal Mallet | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | Diariamente | Coleta<br>Domiciliar               |
| 08     | Santa Rosa e GM3   | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | 2ª e 6ª     | Coleta de<br>entulho e<br>Diversos |
| 09     | Todos os Bairros   | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | Diariamente | Coleta de<br>entulho e<br>Diversos |
| 10     | Todos os Bairros   | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | Diariamente | Coleta de<br>entulho e<br>Diversos |
| 11     | Todos os Bairros   | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00           | Diariamente | Coleta de<br>entulho e             |

|    |                  |  |             |                                    |
|----|------------------|--|-------------|------------------------------------|
|    |                  | horas.                                       |             | Diversos                           |
| 12 | Todos os Bairros | 07:00 as 12:00 /<br>14:00 as 17:00<br>horas. | Diariamente | Coleta de<br>entulho e<br>Diversos |

**Quadro 13:** Rotas dos serviços de limpeza pública.

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Tabatinga, 2014

Os resíduos provenientes da coleta domiciliar são destinados ao lixão a céu aberto da cidade.

Na cidade foi possível observar lixeiras viciadas, a localização das mesmas podem ser evidenciadas no ANEXO 3.3: Mapas de lixeiras viciadas.

### Coleta de resíduos nas comunidades

Dentre as comunidades existentes no município de Tabatinga visitou-se a comunidade de Limeira no Rio Solimões, há 6 km do centro urbano. Segundo a prefeitura esta e todas as outras comunidades pertencentes ao Município não são atendidas com o serviço de coleta e transporte de resíduos.

Com base em consulta ao Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) do Ministério da Saúde em 29/09/2014, a população rural de Tabatinga na sua maioria (79%) enterra ou queima os resíduos gerados.



**Gráfico 9:** Percentual de destinação de resíduos na zona rural de Tabatinga

**Fonte:** Consolidado das Famílias Cadastradas no Ano de 2014. Sistema de Informação de Atenção Básica SIAB/DATASUS, 2014.

### Coleta de entulho, capina, poda e varrição

Os serviços de Coleta de Entulho, Capina, Poda e Varrição são realizados na área urbana de Tabatinga. Segundo a Secretaria Municipal de Obras e Limpeza Pública são

coletados diariamente Os veículos utilizados são alugados pela prefeitura e os recursos financeiros são descritos no Quadro 14.

#### CUSTO COM VEÍCULOS DE COLETA DE ENTULHO, CAPINA, PODA E VARRIÇÃO

| Coleta de Entulho, Capina e Poda |          |                 |   |                  |                   |
|----------------------------------|----------|-----------------|---|------------------|-------------------|
| Veículo                          | Qnt (un) | Capacidade (m3) | Custos de locação de veículos para prefeitura (R\$) |                  |                   |
|                                  |          |                 | Custo unitário                                      | Custo mensal     | Custo anual       |
| Caçamba                          | 4        | 5               | 5.952,00  | 23.808,00        | 285.696,00        |
| Pá mecânica                      | 1        | 0               | 13.500,00   | 13.500,00        | 162.000,00        |
| <b>Total</b>                     | <b>5</b> |                 | <b>-</b>  | <b>37.308,00</b> | <b>447.696,00</b> |

**Quadro 14:** Recursos financeiros gasto com veículos.

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Tabatinga, 2014.

Quanto aos recursos humanos, o serviço de coleta apenas de entulho é realizado pelos funcionários apresentado no Quadro 15. As equipes dos serviços de coleta são divididas por veículos.

#### CUSTOS DE PESSOAL DA COLETA DE ENTULHO

| Coleta de Entulho, capina, poda e varrição |     |           |                                 |                           |                        |  |                  |                   |
|--|-----|-----------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|--|------------------|-------------------|
| Equipamentos                               | Qnt | Função    | Qnt de funcionários por veículo | Qnt total de funcionários | Execução dos serviços  | Custo de Salário para prefeitura (R\$) |                  |                   |
|  |     |           |                                 |                           |                        | Custo unitário                         | Custo mensal     | Custo anual       |
| Caçamba                                    | 4   | Motorista | 1                               | 4                         | Servidor da prefeitura | 1.200,00                               | 4.800,00         | 57.600,00         |
|  |     | Fiscal    | 1                               | 4                         | Servidor da prefeitura | 724,00                                 | 2.896,00         | 34.752,00         |
|  |     | Ajudantes | 2                               | 8                         | Servidor da prefeitura | 724,00                                 | 5.792,00         | 69.504,00         |
| Pá mecânica                                | 1   | Operador  | 1                               | 1                         | Servidor da prefeitura | 1.200,00                               | 1.200,00         | 14.400,00         |
| <b>Total</b>                               |     |           |                                 | <b>17</b>                 |                        | <b>-</b>                               | <b>14.688,00</b> | <b>176.256,00</b> |

**Quadro 15:** Custo de recursos humanos para realizar o serviço de coleta de entulho.

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Tabatinga, 2014

Quanto à frequência das operações de coleta de entulho, de capina, de poda e de varrição na área urbana, o serviço é realizado diariamente fazendo um bairro por vez. Os resíduos de entulho, capina, poda e varrição são levados para o lixão a céu aberto, esse serviço é oferecido sem nenhum custo a população.

### Capina, varrição e poda

Os serviços de capina, varrição e poda são realizadas diariamente em toda a cidade juntamente com a coleta do entulho até que se complete toda a cidade, porém a parte do centro é atendida todos os dias. A poda é realizada conforme a demanda nas praças, canteiros e demais lugares públicos. Os equipamentos utilizados como motosserras, carrinho de mão, terçado, enxada e ancinho são de propriedade da Prefeitura. Já as roçadeiras são alugadas e os custos estão abaixo no Quadro 16.

#### CUSTOS COM ALUGUEL DE ROÇADEIRAS

| Capina, Varrição e poda |           |                              |  |                  |                   |   |              |             |
|-------------------------|-----------|------------------------------|--|------------------|-------------------|---|--------------|-------------|
| Equipamentos            | Qnt (un)  | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Custo de locação de equipamentos para prefeitura (R\$) |                  |                   | Custos de combustível para prefeitura (R\$) |              |             |
|                         |           |                              | Custo unitário   | Custo mensal     | Custo anual       | Custo unitário                              | Custo mensal | Custo anual |
| Roçadeiras              | 40        | -                            | 1.900,00   | 76.000,00        | 912.000,00        | 0,00  | 0,00         | 0,00        |
| <b>Total</b>            | <b>40</b> |                              | <b>-</b>   | <b>76.000,00</b> | <b>912.000,00</b> | <b>0,00</b>                                 | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b> |

**Quadro 16:** Custo do aluguel das roçadeiras do serviço de limpeza pública.

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Tabatinga, 2014

Quanto aos recursos humanos, o serviço de varrição, capina e podas são realizadas pelos funcionários apresentado no Quadro 17. Cabe ressaltar que para a função de roçador a Prefeitura Municipal não possui despesas, uma vez que o aluguel do equipamento (roçadeira) já cobre os honorários do prestador do serviço.

#### CUSTOS DE PESSOAL DA CAPINA, VARRIÇÃO E PODA

| Capina, Varrição e Poda |     |             |                           |                       |  |                  |                   |  |
|-------------------------|-----|-------------|---------------------------|-----------------------|--|------------------|-------------------|--|
| Veículo                 | Qnt | Função      | Qnt total de funcionários | Execução dos serviços | Custo de Salário para prefeitura (R\$) |                  |                   |  |
|                         |     |             |                           |                       | Custo unitário                         | Custo mensal     | Custo anual       |  |
| -                       | -   | Roçador (1) | 40                        | Terceirizado          | 0,00                                   | 0,00             | 0,00              |  |
| -                       | -   | Garis       | 33                        | Prefeitura            | 724,00                                 | 23.892,00        | 286.704,00        |  |
| -                       | -   | Encarregado | 3                         | Prefeitura            | 724,00                                 | 2.172,00         | 26.064,00         |  |
| <b>Total</b>            |     |             | <b>76</b>                 |                       | <b>-</b>                               | <b>26.064,00</b> | <b>312.768,00</b> |  |

**Quadro 17:** Recursos financeiros gastos com os funcionários dos serviços de capina, varrição e poda.

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Tabatinga, 2014

(1) Custo embutido no aluguel do equipamento

### **Coleta de resíduos de serviços de saúde**

A coleta de resíduos sólidos da saúde é realizada pela prefeitura duas vezes na semana em todas as Unidades Básicas de Saúde, no Hospital de Guarnição de Tabatinga na Terça e Quinta e na UPA é realizado diariamente, todos os resíduos hospitalares são levados juntos com o lixo comum. Os resíduos das drogarias, quando acionado pelo proprietário a vigilância Sanitária recolhe os descartex e levam para o lixão para ser queimado. As UBS da zona rural trazem para a Secretaria de Saúde os descartex. Os gastos com veículos e custo pessoal para coleta de resíduos da saúde já estão contabilizados com os de coleta de entulho, capina, poda e varrição.

### **Destinação final**

Em entrevista com o secretário de obras do município, foi relatado que na área a manutenção é feita pela prefeitura por uma pá mecânica, mas que esse equipamento não é de uso exclusivo do local. E que este serviço só é realizado quando solicitado para abrir espaço na rampa de acesso ao lixão. Os gastos para operações no lixão, já estão contabilizados nos gastos de coleta de entulho, capina, poda e varrição.

### **Compostagem**

No município não existe a prática de produção de composto a partir da matéria orgânica coletada.

### **Resumo dos custos com os serviços de limpeza pública**

No município de Tabatinga todos os veículos utilizados nos serviços de limpeza pública são terceirizados, inclusive os custos com combustível e pagamento dos funcionários. No ato da visita o valor total de contrato não foi repassado pela prefeitura municipal e nem pela empresa.

Em virtude de os veículos serem locados não foram calculados os valores de manutenção, pois, esses valores são aplicados apenas para veículos de propriedade da prefeitura, pois se sabe que o custo de manutenção de veículos terceirizados está inserido nos contratos entre as empresa terceirizada e a prefeitura.

Dessa maneira, o custo com veículos para serviços de limpeza pública acrescidos da manutenção totalizam em R\$ 160.924,00/mês.

Quanto ao custo da mão de obra para execução dos serviços referentes a funcionários da prefeitura, totalizam em R\$ 77.864/mês.

#### 7.3.13.5 Área de disposição final

##### **Lixão**

A atual área de disposição final é do tipo lixão a céu aberto, está localizada na Estrada do INCRA dentro da área urbana, com as coordenadas geográficas S 4°13'18.03 W 69°55'9.05 e possui área de 8 hectares, sendo o ponto de descarregamento ao lado da estrada. A área é de propriedade da prefeitura.

Não há cerca de proteção nos limites do lixão e nas proximidades existem residências que ditam menos de 100 metros e fazendas a 200 m. O local não sofre influência nos períodos de cheia dos rios e ao longo da estrada é encontrado lixo nos acostamento das ruas de acesso desde a sede da polícia até a área do lixão.

O lixão está a cerca de 4 km do aeroporto de Tabatinga e 5 km do aeroporto da cidade colombiana Letícia. Os resíduos são depositados sem segregação e não há valas para Resíduos de Resíduos de Serviços de Saúde, há presença de urubus, cachorros e catadores colombianos, peruanos e brasileiros.

A localização da atual área de disposição final está evidenciada no ANEXO 3.4:

Mapas de localização das áreas de disposição final.

##### **Lixão desativado**

Não foi evidenciado nenhuma outra área de lixão desativado.

##### **Disposição final de resíduos de capina e poda**

No município não existe uma área apenas para disposição final de capina e poda.

#### 7.3.13.6 Futuras áreas para disposição final

Quanto à área para implantação do futuro aterro sanitário o município de Tabatinga, possui uma área com 100 hectares localizado na estrada do (INCRA), está em análise, pois está dentro da área de segurança aérea.

Segundo informações obtidas no IPAAM, a SDS orientou a todos os municípios à iniciar o processo de licenciamento ambiental para implantação do aterro sanitário. De

acordo com a relação de processos, disponibilizada pelo IPAAM, datada de 27 de novembro de 2014, o município de Tabatinga já iniciou o processo de licenciamento ambiental para nova área de aterro.

Quanto à possibilidade de consórcio de aterro sanitário com os municípios do entorno, não há devido à logística de acesso aos municípios próximos ser por via fluvial e não terrestre.

### 7.3.13.7 Reciclagem

Segundo o Portal RI Bolsa Família e Cadastro Único nas informações do município de Tabatinga consultadas em 11/07/2014, existem no município 9.668 famílias cadastradas, das quais apenas sete famílias que se auto declaram como catadores de material reciclável.

Em entrevista a campo constatou-se que no município de Tabatinga há uma Associação, (Associação de Materiais e Resíduos Recicláveis do Amazonas) que segundo o Presidente da Associação Rogério Ribeiro da Silva, é composta por 12 funcionários e uma Prensa adquirida a dois meses financiada junto a uma empresa de reciclagem em Manaus e que estão coletando há 9 meses, 6 toneladas de PET e 3 toneladas de Papelão, mas que ainda não enviaram a Manaus devido ao acordo que ainda está em análise pela prefeitura, já os catadores em sua grande maioria são encontrados nas ruas e nos comércios e no lixão.

### 7.3.13.8 Manejo de resíduos recicláveis

Em entrevista com catadores e compradores de materiais recicláveis no município de Tabatinga, verificou-se a atuação desses trabalhadores, nas ruas e bares e no lixão, movimentando os recursos descritos no Quadro 18.

#### RECURSOS MOVIMENTADOS PELO ENTREVISTADO 01

| MATERIAL          | Kg/Mês | Valor de compra |           | Valor de Venda |           |
|-------------------|--------|-----------------|-----------|----------------|-----------|
|                   |        | R\$/Kg          | R\$/Mês   | R\$/Kg         | R\$/Mês   |
| LATAS DE ALUMINIO | 10.000 | 1,30            | 13.000,00 | 2,00           | 20.000,00 |
| BATERIA           | 700    | 8,00            | 5.600,00  | 10,00          | 7.000,00  |
| COBRE             | 300    | 0,60            | 180,00    | 0,80           | 240,00    |

**Quadro 18:** Recursos movimentados pelo entrevistado 1.

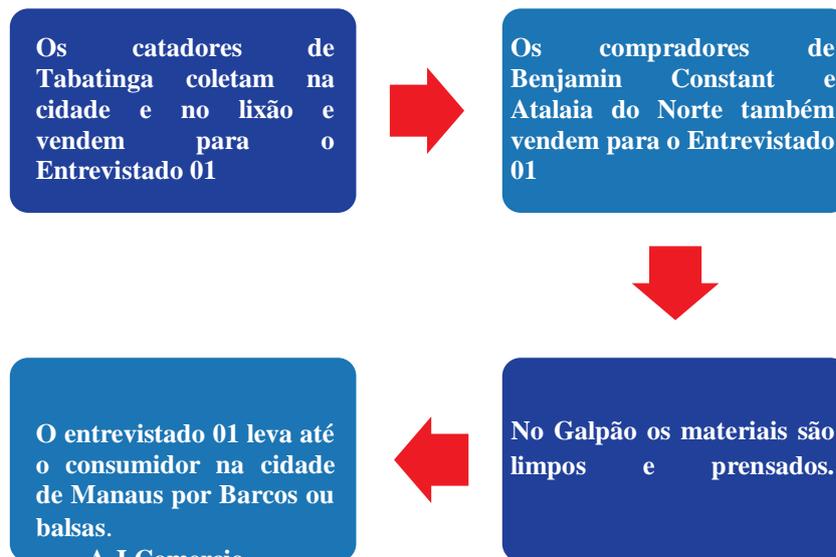
**Fonte:** Entrevistado 1, 2014

O Entrevistado 01 (informação oral)<sup>1</sup>, o mesmo trabalha com o comércio de materiais recicláveis a 04 anos. O mesmo possui uma prensa hidráulica, os materiais recicláveis comprados são beneficiados no próprio local. Os materiais recicláveis comprados de terceiros e compradores de Benjamin Constant e Atalaia do Norte são armazenados por este comerciante segue o fluxo descrito na Figura 25.

Os consumidores dos materiais reciclados manuseados pelo Entrevistado 01 é a empresa de Manaus A. J Industria e Comércio de Metais a mesma é responsável pela busca dos materiais no Porto de Manaus.

---

<sup>1</sup> Informação fornecida pelo entrevistado 1, comerciante de materiais recicláveis, em Tabatinga – AM em julho de 2014



**Figura 25:** Fluxo dos materiais recicláveis do Entrevistado 01.  
**Fonte:** Entrevistado 1, 2014.

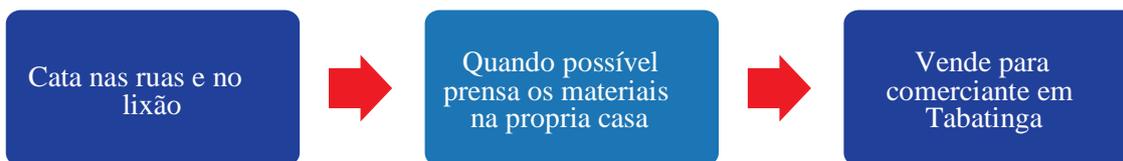
A entrevistada 02 (informação oral)<sup>2</sup>, a mesma atua individualmente à três anos na área do lixão, vende o material coletado para o Entrevistado 01. A Catadora movimenta os recursos descritos no Quadro 19 abaixo:

RECURSOS MOVIMENTADOS PELA ENTREVISTADA 02

| MATERIAL          | Kg/Mês | Valor de Venda |          |
|-------------------|--------|----------------|----------|
|                   |        | R\$/Kg         | R\$/Mês  |
| LATAS DE ALUMINIO | 240    | 1,00           | 240,00   |
| COBRE             | 150    | 8,00           | 1.200,00 |

**Fonte:**<sup>21</sup> Informação Fornecida pelo entrevistado 2, comerciantes e materiais recicláveis.

O fluxo dos materiais recicláveis da Entrevistada 02 pode ser visto na Figura 26.



**Figura 26:** Fluxo dos materiais recicláveis do Entrevistado 02.  
**Fonte:** Entrevistado 2, 2014.

<sup>2</sup> Informação fornecida pelo entrevistado 2, catador de materiais recicláveis, em Tabatinga – AM em julho de 2014

A entrevistada 03 (informação oral)<sup>3</sup> a mesma atua individualmente à cinco anos na área do lixão e nos bares final de semana, vende o material coletado para o Entrevistado 01. O material coletado é beneficiado no próprio lixão com uma barra de ferro manualmente. A Catadora movimenta os recursos descritos no Quadro 20 abaixo:

#### RECURSOS MOVIMENTADOS PELA ENTREVISTADA 03

| MATERIAL          | Kg/Mês | Valor de Venda |         |
|-------------------|--------|----------------|---------|
|                   |        | R\$/Kg         | R\$/Mês |
| LATAS DE ALUMINIO | 210    | 1,00           | 210,00  |

Fonte: Entrevistado 3, 2014.

O fluxo dos materiais recicláveis da Entrevistada 03 pode ser visto na Figura 27.

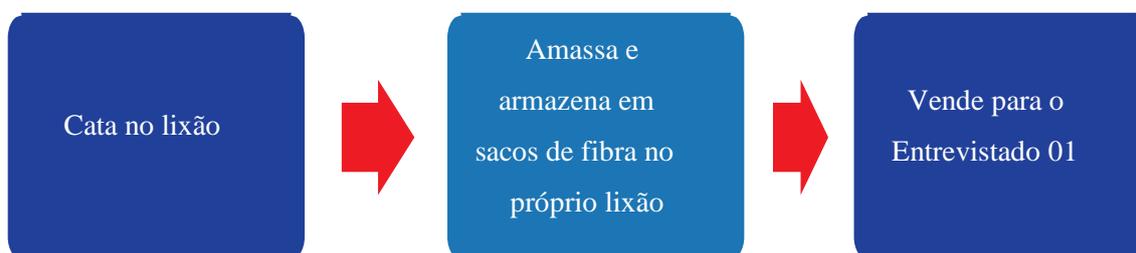


Figura 27: Fluxo dos materiais recicláveis do Entrevistado 03.

Fonte: Entrevistado 3, 2014.

A entrevistada 04 (informação oral)<sup>4</sup>, a mesma atua individualmente à 2,5 anos na área do lixão nas ruas e nos bares final de semana, vende o material coletado para o Entrevistado 1. O material coletado é beneficiado no próprio lixão ou em sua residência com uma barra de ferro. A catadora movimenta os recursos descritos no Quadro 21 abaixo:

#### RECURSOS MOVIMENTADOS PELA ENTREVISTADA 04

| MATERIAL          | Kg/Mês | Valor de Venda |         |
|-------------------|--------|----------------|---------|
|                   |        | R\$/Kg         | R\$/Mês |
| COBRE             | 120    | 8,00           | 960,00  |
| LATAS DE ALUMINIO | 300    | 1,00           | 300,00  |

Fonte: Entrevistado 4, 2014.

O fluxo dos materiais recicláveis da entrevistada 04 pode ser visto na Figura 28.

<sup>3</sup> Informação fornecida pelo entrevistado 3, catador de materiais recicláveis, em Tabatinga – AM em julho de 2014

<sup>4</sup> Informação fornecida pelo entrevistado 4, catador de materiais recicláveis, em Tabatinga – AM em julho de 2014



**Figura 28:** Fluxo dos materiais recicláveis do Entrevistado 04.  
**Fonte:** Entrevistado 4, 2014.

A pesquisa realizada em campo, que teve como um dos objetivos encontrar os catadores existentes no município consistiu na busca por esses indivíduos no lixão a céu aberto da cidade, nas ruas, comércios, bares e por indicação pela administração municipal e/ou terceiros. As entrevistas realizadas com esses cidadãos proporcionaram não só a identificação dos mesmos como o entendimento da cadeia da reciclagem no local, mas sabe-se que os entrevistados não são os únicos atores dessa cadeia, portanto as informações sobre quantitativo de catadores aqui explicita são amostrais e não se esgotam neste produto. Maiores detalhes estão expostos no Capítulo 14 – Diagnóstico dos Catadores no Estado do Amazonas e serão também contemplados na Etapa IV - Medidas para o Plano quanto aos distintos tipos de resíduos, Tarefas VI – Medidas para reutilização e reciclagem de resíduos e VII – Incentivos e Apoio a formação e Capacitação de Associação de Catadores.

#### 7.3.13.9 Grandes geradores de resíduos

No município de Tabatinga foram entrevistados 11 geradores de resíduos entre oficinas, açougues, feiras, drogarias, restaurante, movelaria, supermercado, postos de gasolina, portos e flutuantes. Assim diagnosticaram-se os tipos e quantidades de resíduos gerados mediante a realização de tais atividades. Os entrevistados estão listados no Quadro 23.

O quadro apresenta ainda as informações obtidas junto aos entrevistados, que se trata de proprietários e funcionários dos grandes geradores. Essas informações foram analisadas e as estimativas de geração foram calculadas de acordo com parâmetros confiáveis. A localização dos grandes geradores de resíduos está evidenciada no ANEXO 3.1: Mapas de grandes geradores entrevistados.

**GRANDES GERADORES DE RESÍDUOS**

| Nº | Classe                  | Geradores                           | Tipo de Resíduo Gerado                          | Quantidade de Resíduos Gerados (kg/mês) | Quantidade total de estabelecimentos existentes no município na área urbana | Quantidade de Resíduos Gerados (kg/mês) por geradores na área urbana | Destino            | Logística  |
|----|-------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|--------------------|------------|
| 1  | Portos *                | Terminal Hidroviário de Tabatinga   | Lixo comum                                      | 4.320                                   | 2   | 8.640  | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |
|    |                         | Flutuante Princesa do Auto Solimões | Lixo comum                                      | 3.240                                   | 1   | 3.240  |                    |            |
| 2  | Hotel                   | Hotel Takanas                       | Lixo Comum                                      | 1.620                                   | 19  | 30.780   | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |
| 3  | Feiras                  | Feira Municipal de Tabatinga        | Pescado, Verduras, Frutas, Carne, osso, aparas. | 6.480                                   | 3   | 19.440   | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |
| 4  | Postos de Gasolina      | Auto posto tabatinga                | Lixo comum                                      | 270                                     | 2   | 540  | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |
| 5  | Oficinas e Borracharias | Auto Peças Tabatinga                | Pneu de Carro                                   | 53                                      | 40  | 2.100  | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |
|    |                         |                                     | Pneu de Moto                                    | 60                                      |   | 2.400  |                    |            |
|    |                         |                                     | Pneu de Trator                                  | 1 und                                   |   | 40 unid  |                    |            |
|    |                         |                                     | Bateria   | 300                                     |   | 12.000   |                    |            |
|    |                         |                                     | Embalagens de Óleo                              | 27                                      |   | 1.080  |                    |            |
|    |                         | Oficina check Car                   | Embalagens de Óleo                              | 16,2                                    |   | 648  |                    |            |
|    |                         |                                     | Filtro de óleo                                  | 3 und                                   |   | 120 unid   |                    |            |
|    |                         |                                     | Filtro de Gasolina                              | 2 und                                   |   | 80 unid  |                    |            |
|    |                         |                                     | Filtro de Ar                                    | 3 und                                   |   | 120 unid   |                    |            |
|    |                         |                                     | Óleo Queimado                                   | 20 L                                    |   | 800 L  |                    |            |

|   |                        |                     |               |           |    |           |                    |    |            |
|---|------------------------|---------------------|---------------|-----------|----|-----------|--------------------|----|------------|
| 6 | Movelaria              | Rasteira Móveis     | Tinner        | 30 und    | 15 | 450 unid  | Lixão<br>Tabatinga | de | Prefeitura |
|   |                        |                     | Pó de serra   | 6.000     |    | 90.000    |                    |    |            |
|   |                        |                     | Selador       | 30 und    |    | 450 unid  |                    |    |            |
|   |                        |                     | Verniz        | 15 und    |    | 225 unid  |                    |    |            |
|   |                        |                     | Lixa          | 10 metros |    | 10 metros |                    |    |            |
| 7 | Lojas<br>Supermercados | Casa dos Congelados | Papelão       | 741       | 12 | 8.892     | Lixão<br>Tabatinga | de | Prefeitura |
|   |                        |                     | Lixo orgânico | 450       |    | 5.400     |                    |    |            |
| 8 | Restaurantes           | Bella Época         | Lixo orgânico | 480       | 15 | 7.200     | Lixão<br>Tabatinga | de | Prefeitura |
|   |                        |                     | Lixo comum    | 1.080,0   |    | 16.200    |                    |    |            |

**Quadro 23:** Grandes geradores de resíduos do município de Tabatinga.

**Fonte:** Proprietários e funcionários de estabelecimentos entrevistados (informação oral)<sup>37</sup>

\*IP4 – Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte

37

Informação fornecida por proprietários e funcionários dos estabelecimentos entrevistados em Tabatinga – AM em julho de 2014

### 7.3.13.10 Geradores de resíduos de serviços de saúde

Conforme o portal do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde, consultado em 08/10/2014, existem 22 estabelecimentos de saúde no município de Tabatinga. Além dos estabelecimentos cadastrados, encontraram-se mediante visita *in loco* mais 09 estabelecimentos geradores de resíduos de serviço da saúde não registrados no CNES, totalizando 31 estabelecimentos de saúde existentes no referido município. Os entrevistados estão listados na Planilha de entrevistados e colaboradores para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas (Quadro 1.56.15.1). O Quadro 24 apresenta os estabelecimentos entrevistados no levantamento de campo. Apresenta também as informações fornecidas pelos responsáveis ou funcionários dos estabelecimentos de saúde entrevistados no levantamento de campo (informação oral)<sup>5</sup>.

A localização dos geradores de resíduos de serviços de saúde está evidenciada no ANEXO 3.2: Mapas de geradores de resíduos de serviços de saúde entrevistados.

#### GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

| Estabelecimentos                     | Ocorre a separação entre Resíduos de Saúde e Resíduo Comum? | É realizado algum tipo de tratamento nos RSS? | Existe Local adequado para o acondicionamento de resíduos sólidos de saúde (RSS)? | Destinação de medicamentos vencidos | Frequência da coleta de RSS                | Estabelecimento possui Plano de Gerenciamento de RSS? | Destino            | Logística  |
|--------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------|--|---|--------------------|------------|
| Unidade Básica de Saúde DÍDIMO PIREZ | Sim   | Não   | Não   | Enviado para secretária de Saúde    | Duas vezes na semana terça e sexta - feira | Não   | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |
| Unidade Básica de Saúde BRILHANTE    | Sim   | Não   | Não   | Enviado para secretária de Saúde    | Toda sexta feira                           | Não   | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |
| HOSPITAL DE GUARNIÇÃO                | Sim   | Esterilização com autoclave.                  | Sim   | Posto da ANVISA                     | Duas vezes na semana terça e               | Não   | Lixão de Tabatinga | Prefeitura |

<sup>5</sup> Informação fornecida pelos responsáveis ou funcionários dos referidos estabelecimentos de saúde em Tabatinga – AM em julho de 2014

|  |     |                              |     |                                  |   |     |                    |              |
|--|-----|------------------------------|-----|----------------------------------|---|-----|--------------------|--------------|
|  |     |                              |     |                                  | sexta -<br>feira                              |     |                    |              |
| Unidade de Pronto Atendimento          | Sim | Esterilização com autoclave. | Sim | Enviado para secretária de Saúde | Diária  | Não | Lixão de Tabatinga | Prefeitura   |
| Unidade Básica de Saúde NOVA ESPERANÇA | Sim | Não                          | Sim | Enviado para secretária de Saúde | Diária  | Não | Lixão de Tabatinga | Prefeitura   |
| Unidade Básica de Saúde Tancredo Neves | Sim | Não                          | Não | Enviado para secretária de Saúde | Duas vezes na semana terça e sexta -<br>feira | Não | Lixão de Tabatinga | Prefeitura   |
| DROGARIA EL SHADAY                     | Sim | Não                          | Não | Enviado para secretária de Saúde | NÃO É FEITA                                   | Não | Lixão de Tabatinga | Proprietário |

**Quadro 24:** Geradores de resíduos de serviço de saúde do município de Tabatinga.

**Fonte:** Responsáveis ou funcionários dos estabelecimentos de saúde entrevistados, 2014

#### 7.3.13.11 Iniciativas de educação ambiental ligada à temática de resíduos sólidos

Não há iniciativas de educação ambiental no município de Tabatinga. Segundo o PLAMSAN, 2012 a Política Nacional de Resíduos Sólidos reconhece a Educação Ambiental (EA) e a Comunicação Social (CS) como seus instrumentos, conforme o Art. 8º, inciso VII e no Decreto, conforme o Art. 77º. Desta forma, para fins desta Lei, intensificar as ações de Educação Ambiental e a Comunicação Social é estratégico e coerente com os seus princípios e objetivos (PLAMSAN, 2012).

#### 7.3.13.12 Relatório fotográfico do município de tabatinga

##### I. SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA



a) Coleta domiciliar – Caçamba de 5m³ utilizada para os serviços de coleta



b) Coleta domiciliar – Caçamba de 5m³ utilizada para os serviços de coleta



c) Funcionários da limpeza pública durante a coleta domiciliar



d) Lixeira viciada

## II. ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL



a) Presença de animal morto no lixão



b) Acúmulo de água pluvial



c) Caçamba de 5 m<sup>3</sup> utilizada para os serviços de disposição final



d) Disposição final dos resíduos



e) Estrada de acesso ao lixão



f) Via de trafegabilidade do Lixão



g) Estrada de acesso ao lixão



h) Acúmulo de água pluvial



i) Vala aberta para escoamento de chorume



j) Vala aberta para escoamento de chorume



k) Vala aberta para escoamento de chorume



l) Abrigo de proteção dos catadores



m) Acúmulo de água pluvial



n) Via de acesso interna do lixão



o) Acúmulo de água pluvial



p) Estrada de acesso ao lixão



q) Queima de resíduos ao longo da estrada de acesso para o lixão



r) Queima de resíduos ao longo da estrada de acesso para o lixão

### III. MANEJO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS



a) Presença de catadores atuando no lixão



b) Material prensado pelo comprador



c) Prensa utilizada pelo comprador



d) Equipamentos do comprador



e) Material armazenado no estoque do comprador



f) Material armazenado no estoque do comprador



g) Equipamento utilizado na prensa de alumínio recicláveis



h) Comerciantes de materiais

#### IV. GRANDES GERADORES DE RESÍDUOS



a) Vista do Porto Fluvial de Tabatinga



b) Lixeira utilizada no porto



c) Vista da Oficina Check Car



d) Hotel Takana



e) Restaurante Bella Época



f) Vista interna do restaurante



g) Vista do flutuante



h) Vista interna do Mercado Municipal



i) Auto Peças Tabatinga



j) Vista da Auto Peças Tabatinga



l) Vista da Movellaria Rasteira Móveis



m) Vista interna da movellaria

## V. GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE



a) Vista da Drogaria El Shaday



b) Vista da Unidade de Pronto Atendimento



c) Vista da Maternidade Celina Villacrez Ruiz



d) Vista da Unidade Básica de Saúde Nova Esperança



e) Unidade Básica de Saúde Brilhante



f) Vista da Unidade Básica de Saúde Didimo Pirez de oliveira

## VI. OUTROS



a) Coleta de resíduos de 200 residências



b) Homogeneização dos resíduos



c) Quarteamento dos resíduos



d) Triagem



e) Catadores auxiliando no processo de triagem



e) Catadores auxiliando no processo de triagem



g) Pesagem do material triado



h) Pesagem do material triado



i) Pesagem do material triado



j) Pesagem do material triado - PET



k) Pesagem do material triado - papelão



l) Pesagem do material triado - isopor



m) Ida para a Comunidade de Limeira



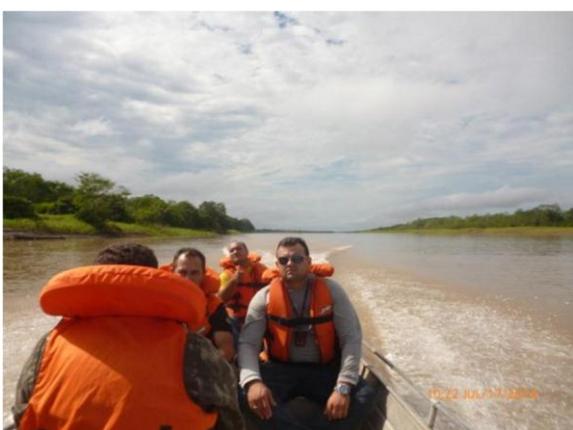
n) Chegada à Comunidade de Limeira



o) Conversa com presidente da comunidade



p) Conversa com os comunitários acompanhados pela Defesa Civil



q) Ida para a Comunidade de Limeira



r) Comunitários de Limeira

Fonte: Laghi Engenharia, 2014.

#### 7.3.13.12 Resultados da pesquisa de satisfação do cliente

Visando consultar a opinião da população sobre os serviços públicos oferecidos pela Prefeitura Municipal de Tabatinga, foram entregues à Secretaria Municipal de Meio Ambiente 364 questionários para serem aplicados na área urbana da cidade. Este número corresponde a 1% da população urbana residente apresentada no Censo IBGE 2010.

A visita no Município foi realizada pela equipe técnica entre os dias 13, 14, 15 e 16 de julho, quando foi definido em reunião que o senhor José Borges Cuesta, assinou o Termo de Compromisso assumindo a responsabilidade de retornar os referidos questionários preenchidos pela população pesquisada. Porém o quantitativo de fichas retornados a Laghi Engenharia foi de 139, sendo assim um número inferior a 1% da população da área urbana, inviabilizando os resultados da metodologia.

7.3.13.13 Lista de comunidades do município de Tabatinga

| Nº  | COMUNIDADE              | LOCALIZAÇÃO         |
|---|-------------------------|---------------------|
| <b>COMUNIDADES RURAIS EM TERRAS INDÍGENAS</b> |                         |                     |
| 1   | ÁGUA LIMPA              | IGARAPÉ TAKANA      |
| 2   | BANANAL                 | RIO SOLIMÕES        |
| 3   | BARREIRINHA             | RIO SOLIMÕES        |
| 4   | BARRO VERMELHO          | IGARAPÉ SÃO GERALDO |
| 5   | BELÉM DO SOLIMÕES       | RIO SOL             |
| 6   | BOA VISTA               | RIO SOLIMÕES        |
| 7   | CABECEIRA DO AEROPORTO  |                     |
| 8   | CAJARI I                |                     |
| 9   | CARARI II               |                     |
| 10  | CIGANA BRANCA           | IGARAPÉ DE BELÉM    |
| 11  | EMAÚ                    | RIO SOLIMÕES        |
| 12  | ESTRELA DA PAZ          | IGARAPÉ TACANA      |
| 13  | ESTRADA DO UMARIAÇÚ     |                     |
| 14  | IGARAPÉ PRETO           | IGARAPÉ TACANA      |
| 15  | IGARAPÉ DO UMARIAÇÚ     |                     |
| 16  | IGARAPÉ TACANA          |                     |
| 17  | IGARAPÉ PRETO II        |                     |
| 18  | JUTIMA                  | RIO SOLIMÕES        |
| 19  | LAGO SACAMBÚ I          |                     |
| 20  | LAGUINHO                | IGARAPÉ DE BELÉM    |
| 21  | MONTE SINAL             | IGARAPÉ TACANA      |
| 22  | NOSSA SENHORA DE NAZARÉ |                     |
| 22  | NOVA CURANÃ             | IGARAPÉ SÃO JERÔ    |
| 23  | NOVA ESPERANÇA          | IGARAPÉ SÃO PEDRO   |
| 24  | NOVA EXTREMA            | IGARAPÉ TACANA      |
| 25  | NOVA JERUSALÉM          | IGARAPÉ TACANA      |
| 26  | NOVA JORDANIA           | IGARAPÉ BELÉM       |
| 27  | NOVA RESSUREIÇÃO        | RIO SOL             |
| 28  | NOVO CRUZADOR           | IGARAPÉ TACANA      |
| 29  | NOVO EWARÉ              | IGARAPÉ SÃO JERÔ    |
| 30  | NOVO JUTAI              | IGARAPÉ BELÉM       |
| 31  | NOVO MARANHÃO           | IGARAPÉ BELÉM       |
| 32  | NOVO PORTO JERICÓ       | RIO SOL             |

|   |                          |                     |
|---|--------------------------|---------------------|
| 33  | NOSSA SENHORA APARECIDA  | IGARAPÉ TACANA      |
| 34  | OURIQUE                  | RIO SOLIMÕES        |
| 35  | PALMARES                 | IGARAPÉ<br>SOLIMÕES |
| 36  | PENA BRANCA              | IGARAPÉ TACANA      |
| 37  | PIRANHA                  | IGARAPÉ BELÉM       |
| 38  | PORTO BOM SOCORRO        | RIO SOL             |
| 39  | SACAMBÚ I                | RIO SOLIMÕES        |
| 40  | SACAMBÚ II               | RIO SOLIMÕES        |
| 41  | SANTA ROSA               | IGARAPÉ TACANA      |
| 42  | SÃO DOMINGOS             | IGARAPÉ BELÉM       |
| 43  | SÃO GERONIMO             |                     |
| 44  | SAPOTAL                  | RIO SOLIMÕES        |
| 45  | SÃO FERNANDES            | RIO SOL             |
| 46  | TAUARU                   | RIO SOLIMÕES        |
| 47  | TERRA DA PAZ             | IGARAPÉ TACANA      |
| 48  | UMARIAÇU I               | RIO SOLIMÕES        |
| 49  | UMARIAÇU II              | RIO SOLIMÕES        |
| 50  | VISTA ALEGRE             | RIO SOLIMÕES        |
| <b>COMUNIDADES RURAIS NÃO<br/>INDÍGENAS</b> |                          |                     |
| 51  | BOAS NOVAS               |                     |
| 52  | BOM FUTURO               | RIO SOL             |
| 53  | BOM JESUS                |                     |
| 54  | COLONIA DO INCRA NORTE I |                     |
| 55  | COLONIA DO INCRA NORTE I |                     |
| 56  | DEUS É BOM               |                     |
| 57  | FLORESTA TROPICAL        | PAD                 |
| 58  | INDEPENDENCIA            |                     |
| 59  | LIMEIRA                  |                     |
| 60  | MARAJÁ                   |                     |
| 61  | NOVO HORIZONTE           |                     |
| 62  | NOVO PARAISO             | PAD                 |
| 63  | NOVO PROGRESSO           |                     |
| 64  | PRAIA DE FÁTIMA          | RIO SOL             |
| 65  | PRAIA GROSSA             | RIO SOL             |
| 66  | SÃO JOÃO                 |                     |
| 67  | TEREZINHA                | RIO SOLIMÕES        |

|    |                 |           |
|----|-----------------|-----------|
| 68 | URUMUTUM        |           |
| 69 | URUMUTUM TACANA |           |
|    | <b>TOTAL</b>    | <b>69</b> |

**Quadro 25:** Comunidades de Tabatinga.

**Fonte:** Secretaria Municipal de Saúde de Tabatinga, 2014.

#### 1.56.15. Planilha de entrevistados e colaboradores

| Nº | NOME                         | EMPRESA/FUNÇÃO   |
|----|------------------------------|--|
| 1  | RAIMUNDO WALMIR O. DE LIMA   | SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA                                     |
| 2  | ALCÉLIO C. CASTELO BRANCO    | SECRETÁRIO MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL                       |
| 3  | ANDERSON DA ROCHA LIMA       | SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS                                    |
| 4  | JOSÉ REMY A. L DA SILVA      | SECRETÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO                                      |
| 6  | NÁDIA DE SOUZA MOTA          | ASSESSORA DE ADMINISTRAÇÃO                                       |
| 7  | HERTON AUGUSTO P. DANTAM     | SECRETÁRIA MUNICIPAL DE SAÚDE                                    |
| 8  | SINFRANIO                    | PREFEITURA MUNICIPAL DE TABATINGA / SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA |
| 9  | RAIMUNDO HILÁRIO             | PREFEITURA MUNICIPAL DE TABATINGA / SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA |
| 10 | JOSÉ BOSTA CUESTA            | SECRETÁRIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE                            |
| 11 | ALEXANDRE SOBREIRA           | HOSPITAL DE GUARNIÇÃO DE TABATINGA                               |
| 12 | FRANCISCA PONTES RUIZ        | UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE- TANCREDO NEVES / SANTA ROSA             |
| 13 | CLAUDIA MARQUES OBANDO       | UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE- NOVA ESPERANÇA                          |
| 14 | SIDNEIA GARDINA FREGNI       | UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE - BRILHANTE                              |
| 15 | HELANY DO NASCIMENTO MARQUES | UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE – DÍDIMO PIREZ                           |
| 16 | KARINA ARAÚJO                | UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO                                    |
| 17 | JOSIANE DOS SANTOS LOUFIEGO  | DROGARIA EL SHADAY   |
| 18 | KATTY KATHERINE SOARES       | HOTEL TAKANAS -GERENTE   |
| 19 | ROMÁRIO RAIDEN               | FLUTUANTE PRINCESA DO SOLIMÕES - SECRETÁRIO                      |
| 20 | MARIO POLÔNIA                | AUTO POSTO TABATINGA   |
| 21 | EDIR BARBOSA DA COSTA        | OFICINA CHECK CAR- MECÂNICO                                      |
| 22 | WILLIAN PEIXOTO DE AQUINO    | TERMINAL HIDROVIÁRIO DE TABATINGA - RESPONSÁVEL                  |
| 23 | ELISANGELA LONDONIA          | CASA DOS CONGELADOS - GERENTE                                    |
| 24 | MICAEL DE ARAÚJO BATISTA     | RASTEIRA MÓVEIS- MOVELARIA - FUNCIONÁRIO                         |
| 25 | CARLOS SILVA FERREIRA        | MERCADO MUNICIPAL - RESPONSÁVEL                                  |
| 26 | JORGE PEREIRA AREVALO        | RESTAURANTE BELLA EPOCA  |
| 27 | NAZARENO PAULA MENDES        | AUTO PEÇAS TABATINGA - GERENTE                                   |
| 28 | LÚCIO PEREIRA MEGRERO        | CATADOR DE MATERIAL RECICLÁVEL                                   |
| 29 | OZINDA PEREIRA               | CATADORA DE MATERIAL RECICLÁVEL                                  |

|    |                                  |                                      |
|----|----------------------------------|--------------------------------------|
| 30 | DALCIRENE DOS SANTOS APARICIO    | CATADORA DE MATERIAL RECICLÁVEL      |
| 31 | RAIMUNDO LONGA BARBOSA<br>OBANDO | COMERCIANTE DE MATERIAIS RECICLÁVEIS |

**Quadro 26:** Atores que colaboraram com as informações deste diagnóstico.

**Fonte:** Laghi Engenharia, 2014.

## BIBLIOGRAFIA

Amazonas. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. *Anuário Estatístico Do Amazonas*, v.1, 1965. – Manaus: SEPLAN/DEPI, 2009-2010 v. 23 tab. Anual.

Amazonas. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. *Condensado de Informações sobre os Municípios do Estado do Amazonas - 9. ed. Atual*. Manaus: SEPLAN, 2011. 164p. : il.

Amazonas. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. *Produto Interno Bruto Municipal – 2002 -2009*. Manaus, dezembro de 2011. Manaus: SEPLAN, 2011.

Amazonas. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. *Estimativa Populacional para os municípios do estado do Amazonas – 2011 - 2020*. Manaus, dezembro de 2010. Manaus: SEPLAN, 2010.

Biblioteca Virtual do Amazonas. Governo do Estado do Amazonas. <<http://www.bv.am.gov.br/portal/conteudo/municipios/>> Acesso em Setembro de 2011.

Brasil. Ministério das Cidades. Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico - Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 152 p.

Brasil. Ministério das Cidades. Organização PanAmericana da Saúde. Política e Plano de Saneamento Ambiental: experiências e recomendações – Brasília: Ministério das cidades, 2011. 2ª edição. 148 p.

Brasil. Ministério das Cidades. Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico - Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 1ª edição. 244 p.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. ICLEI. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012.

Confederação Nacional dos Municípios – CNM. Saneamento Básico para Gestores Públicos. – Brasília/DF: CNM, 2009. 260 p.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Ministério dos Transportes. Mapa Multimodal do Amazonas. 2009.

Galvão Junior, Alceu de Castro. A informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico./ Alceu de Castro Galvão Junior, Geraldo Basilio Sobrinho, Camila Cassundé Sampaio. – Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010. 285 p.

Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censos Demográficos históricos. Jornal do Tempo. (s.d.). Acesso em 28 de Setembro de 2011, disponível em Jornal do Tempo: <<http://jornaldotempo.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil/>> Acesso em Novembro de 2011.

MENDES, Adalberto Joaquim. Saneamento Básico para Gestores Públicos. Brasília: Confederação Nacional dos Municípios - CNM, 2009.

Portal ODM - Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. 2009. < <http://www.portalodm.com.br/index.php>> Acesso em: Dezembro de 2011.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Segov/AM. (s.d.). Segov - Secretaria de Governo do Estado do Amazonas. Acesso em 28 de Setembro de 2011, disponível em Segov: <[http://www.segov.am.gov.br/programas\\_03.php?cod=0108](http://www.segov.am.gov.br/programas_03.php?cod=0108)> Acesso em: Outubro de 2011.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. *Diagnósticos dos serviços de Água e Esgoto*. 1995 – 2009.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. *Diagnósticos do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos*. 2002 – 2009.