

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM



ESTUDO E PROPOSTA PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CIDADE DE TRACUATEUA

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**

**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO
DIRETORIA DA ÁREA DE MINERAÇÃO**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TRACUATEUA
SECRETARIA DE OBRAS**

ESTUDO E PROPOSTA PARA TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

CIDADE DE TRACUATEUA

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL
EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA - PRIMAZ**

**TRACUATEUA- PARÁ
MARÇO
1998**

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
RAIMUNDO MENDES DE BRITO
Ministro de Estado

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
ALMIR JOSÉ DE OLIVEIRA GABRIEL
Governador do Estado

OTTO BITTENCOURT NETTO
Secretário de Minas e Metalurgia

ALOISIO AUGUSTO LOPES CHAVES
Secretário de Estado

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRACUATEUA
JONAS PEREIRA BARROS
Prefeito Municipal

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CARLOS OITÍ BERBERT
Presidente

IDELMAR DA CUNHA BARBOSA
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

XAFI DA SILVA JORGE JOÃO
Superintendente Regional de Belém

CASSIO ROBERTO DA SILVA
Chefe do Departamento de Gestão Territorial

VALTER JOSÉ MARQUES
Chefe da Div. de Gestão Territorial da Amazônia

SILVIO CRISTINO DA CONCEIÇÃO
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADOR EXECUTIVO: MANOEL DA REDENÇÃO E SILVA

SUPERVISÃO: AGILDO PINA NEVES - **Gestão Territorial**
ADIB LEAL DA CONCEIÇÃO - **Hidrogeologia e Exploração**

PARTICIPAÇÃO ESPECIAL: PAULO AUGUSTO DA COSTA MARINHO

COORDENADOR DA ÁREA NORDESTE: HERBERT GEORGES DE ALMEIDA

EXECUTOR: JOÃO BITENCOURT QUARESMA

EQUIPE DE APOIO: PAULO AUGUSTO DA COSTA MARINHO – **Comp. Gráfica**
MARIA LÉA REBOUÇAS DE PAULA – **Bibliotecária**

DIGITAÇÃO E EDITORAÇÃO: TANIA KEYLER COELHO DE ARGOLO
JOSIANE MACÊDO DE OLIVEIRA

DESENHO: CARLOS ALBERTO DO NASCIMENTO JÚNIOR

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM
MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA - PRIMAZ**

**ESTUDO E PROPOSTA PARA
TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

CIDADE DE TRACUATEUA

**AUTOR: JOÃO BITENCOURT QUARESMA
ESPECIALISTA EM RESÍDUOS SÓLIDOS**



**Execução:
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM**

**MARÇO
1998**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - DIAGNÓSTICOS	4
2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	4
2.2 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	4
2.2.1 - ASPECTO ECONÔMICO	4
2.2.2 - INFRA-ESTRUTURA	4
2.2.3 - SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE	4
2.2.4 - EDUCAÇÃO	7
2.2.5 - TRANSPORTE, ENERGIA E TELEFONIA	7
2.3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	8
2.3.1 - CLIMA	8
2.3.2 - TEMPERATURA DO AR	8
2.3.3 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	9
2.3.4 - UMIDADE RELATIVA DO AR	9
2.3.5 - VENTO	9
2.3.6 - EVAPORAÇÃO	9
2.3.7 - BALANÇO HÍDRICO	10
2.4 - SOLOS	10
2.5 - VEGETAÇÃO	10
2.6 - HIDROGRAFIA	13
2.7 - ASPECTOS GEOLÓGICOS	13
2.8 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS	14
2.9 - SISTEMA ATUAL DA LIMPEZA URBANA DE TRACUATEUA	14
2.9.1 - LIMPEZA E COLETA DE LIXO	14
2.10 - DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO	14

3 - CONCLUSÕES	18
4 - RECOMENDAÇÕES	18
4.1 - DESCRIÇÃO DA ÁREA RECOMENDADA	19
4.1.1 - LOCALIZAÇÃO	19
4.1.2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	190
4.1.3 - CARACTERÍSTICAS SANITÁRIA, AMBIENTAL E OPERACIONAL	21
5 - PROPOSTA PARA TRATAMENTO RESÍDUOS SÓLIDOS	22
5.1 - SISTEMA DE COLETA SELETIVA	22
5.2 - MINI-COMPLEXO DE TRATAMENTO	23
5.2.1 - RECEPÇÃO	23
5.2.2 - RECICLAGEM	23
5.2.3 - INCINERAÇÃO	25
5.2.4 - COMPOSTAGEM	25
5.2.5 - ATERRAMENTO	25
6 - INVESTIMENTO, TEMPO E ÁREA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DO MINI-COMPLEXO	30
7 - CUSTO E RECEITA DA OPERAÇÃO DO MINI-COMPLEXO	31
8 - VANTAGENS DO MINI-COMPLEXO	32
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

APRESENTAÇÃO

O Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia - PRIMAZ é uma forma de estudos integrados dos recursos minerais, hídricos e ambientais, com os diversos segmentos das áreas sociais, econômicas e de infra-estrutura. É, ao mesmo tempo, um instrumento de divulgação, de gestão ambiental e auxiliar dos Planos Diretores Municipais.

Seu principal objetivo é proporcionar às autoridades municipais, os elementos necessários à elaboração de planos de desenvolvimento regional, consolidando as informações de caráter geográfico, social, econômico e de infra-estrutura urbana e resgatando os demais dados, como Geologia, Hidrologia, Mineração, Hidrogeologia e Ambientais.

A consecução de tal objetivo visa atender aos anseios das comunidades municipais, notadamente no controle e fiscalização dos recursos minerais, na regularização das pessoas envolvidas na atividade mineral, na determinação das potencialidades minerais, nas oportunidades de investimentos, na formulação de projetos de abastecimento de água, nas propostas de infra-estrutura destinadas à melhoria das condições de vida dos municípios, nas propostas de preservação ambiental e no fomento à produção de minerais de emprego imediato na construção civil, bem como de substâncias minerais para corretivo de solos, além de alternativas para a destinação final adequada dos resíduos sólidos.

Este é um trabalho desenvolvido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, contando, no âmbito estadual, com a participação da Secretaria de Indústria Comércio e Mineração - SEICOM e, a nível municipal, da prefeitura onde se desenvolve o Programa.

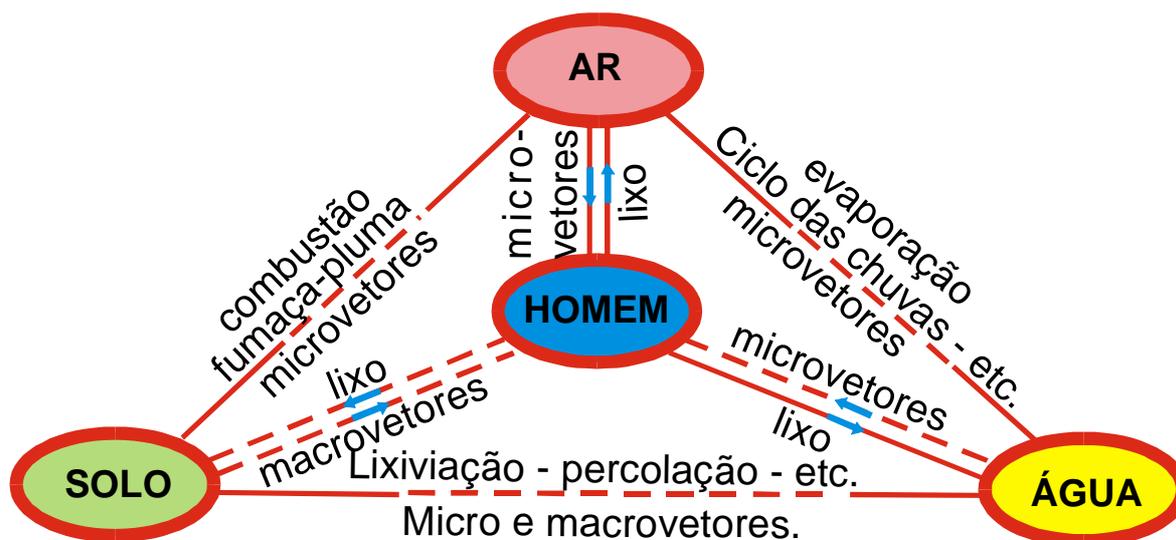
Este documento apresenta os dados relativos à problemática gerada pelo lixo produzido na Cidade de Tracuateua, constituído do diagnóstico sobre o sistema atual da limpeza urbana, coleta e destinação final dos resíduos sólidos. A partir desse diagnóstico, são recomendadas diretrizes de procedimento para a coleta e tratamento desses resíduos, necessários à melhoria da qualidade de vida da população humana.

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com entendimentos mantidos entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - C.P.R.M, através da Superintendência Regional de Belém - SUREG-BE, e a Prefeitura Municipal de Tracuateua - PMT foi proposta a realização de estudos visando a implantação de um Mini-Complexo de baixo custo para o tratamento dos resíduos sólidos gerados na área urbana da sede do Município de Tracuateua. O projeto é passível de financiamento, a fundo perdido, pelo Ministério do Planejamento, ficando a PMT responsável pela coleta dos resíduos sólidos produzidos. Os recursos humanos e materiais necessários ao funcionamento do Mini-Complexo, parte será mantida com a receita oriunda da comercialização dos produtos reciclados e compostados.

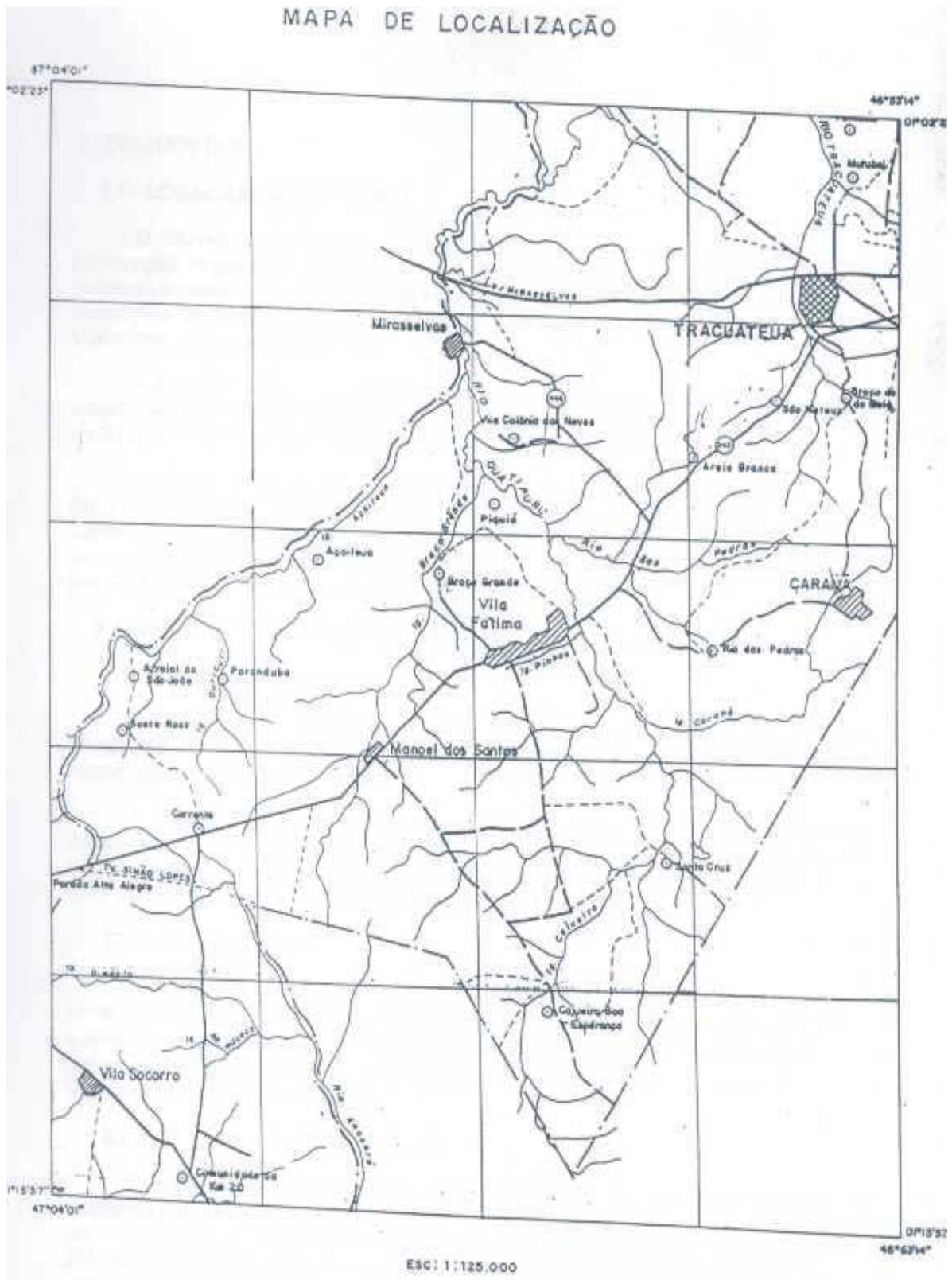
No Município de Tracuateua, toda a população faz a disposição do lixo a céu aberto, transformando diversas áreas em verdadeiros lixões e, assim, propiciando o aparecimento de agentes epidemiológicos (micro e macro vetores), responsáveis pela transmissão de doenças contagiosas e do contínuo e acelerado processo de deterioração do meio ambiente (Fig. 01).

Esse município, segundo o IBGE-1996, apresenta uma população de 17.815 habitantes e tem sua sede municipal com 3.759 habitantes. Conta, também, com outros núcleos urbanos, dos quais se destacam Vila Fátima, Caranã, Vila Socorro e Manoel Santos com 1.512, 638, 545 e 425 habitantes, respectivamente (Fig. 02).



Fonte: Lima,1983

Fig. 01



2 - DIAGNÓSTICO

2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Município de Tracuateua, localizado no nordeste do Estado do Pará, na microregião Bragantina, ocupa uma faixa territorial irregular de 771,9 Km² na direção nordeste-sudoeste. Atualmente limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, a sul com os municípios de Santa Luzia do Pará e Ourém, a leste com Bragança e a oeste com Capanema e Quatipuru (Fig. 03).

A sede municipal de Tracuateua, com área de 1,3 Km², tem seu ponto central situado nas coordenadas geográficas 01° 05' 26" S e 46° 54' 34"Wgr e altitude em torno de 30 m, correspondentes àquelas da Prefeitura Municipal (Fig. 03A).

O acesso principal é, a partir de Belém, por via terrestre, através das rodovias BR-316 e PA -242, num percurso de 195 Km. Dista, por estrada, das cidades de Capanema e de Bragança, 40 Km e 15 Km, respectivamente, sendo os dois maiores centros urbanos mais próximos. De Tracuateua para os núcleos municipais vizinhos usa-se a PA-242 e estradas vicinais que cortam o município.

2.2- ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICO

2.2.1 - Aspecto Econômico

O Município de Tracuateua possui uma Prefeitura Municipal e as seguintes secretarias municipais: Educação, Saúde,

Agricultura, Obras, Administração, Finanças, Alimentação Escolar e Ação Social.

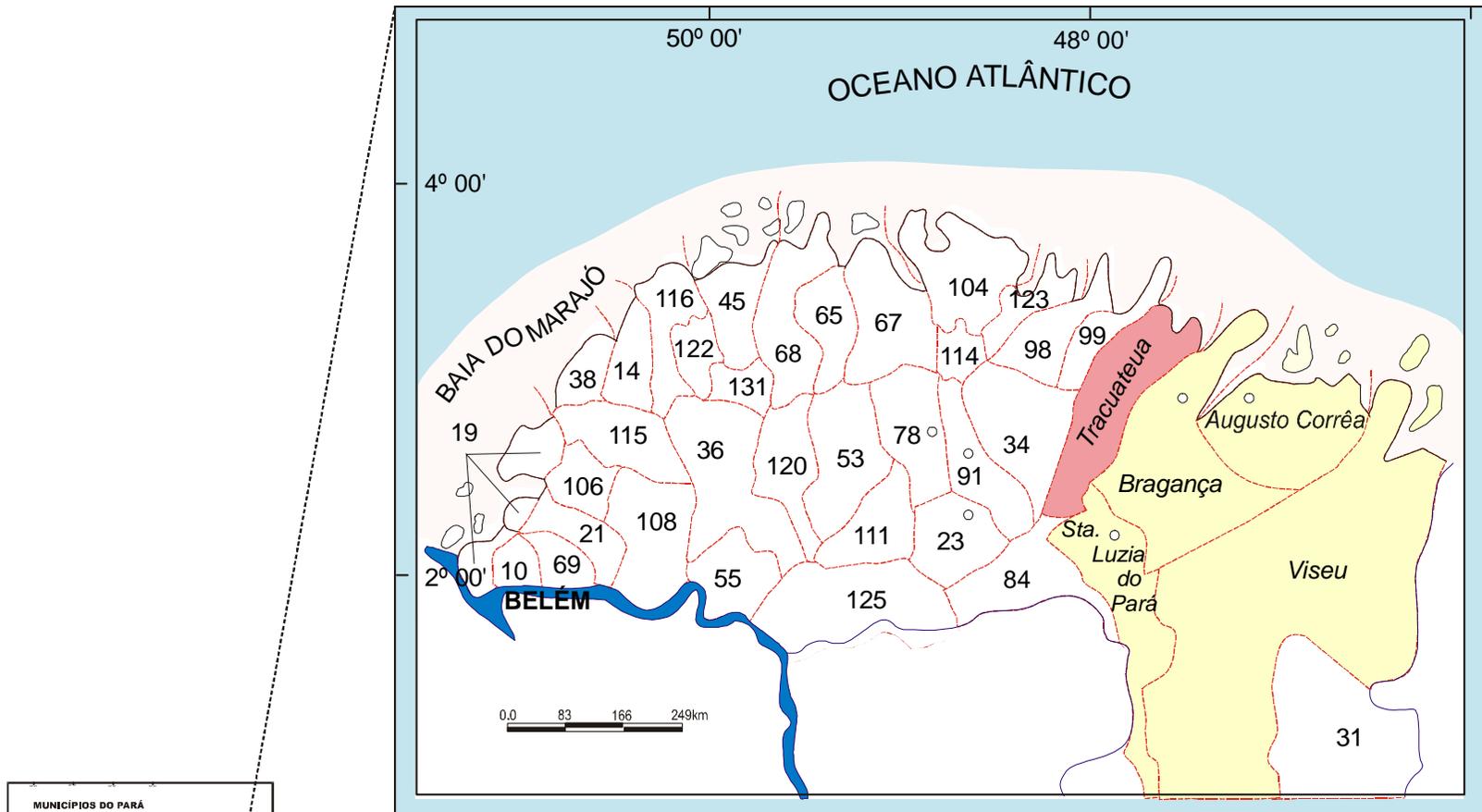
A região apresenta infra-estrutura precária, onde a maioria da população depende economicamente da agricultura de subsistência, da extração de granito para britagem e de empregos em órgãos estaduais, municipais e federais. O comércio da sede municipal vive em função desses empregados e aposentados.

2.2.2 - Infra-Estrutura

O traçado da cidade de Tracuateua é quase totalmente de forma ortogonal, constituída de 3 bairros (Nazaré, Centro e Água Fria), com ruas formando retângulo ou quadrados, no qual se distribuem, aproximadamente, 1.107 imóveis, sendo residenciais, comerciais, serviços públicos, religiosos, etc. Prevalece o tipo de construção mista (alvenaria e enchimento de barro).

2.2.3 - Saneamento Básico e Saúde

O sistema de abastecimento d'água da cidade de Tracuateua está sob a responsabilidade da COSANPA, a partir de uma bateria de 10 poços tubulares rasos e um reservatório com capacidade para 300 m³. Esse sistema atende, precariamente, 523 residências com água de qualidade duvidosa, devido à falta de qualquer tipo de tratamento (Foto 01 e 02). As demais residências, devido à



FONTE: CECRESPA - PARAGUASSU ÉLERES (ADAPTADO COM OUTRAS FONTES)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

FIG. 03

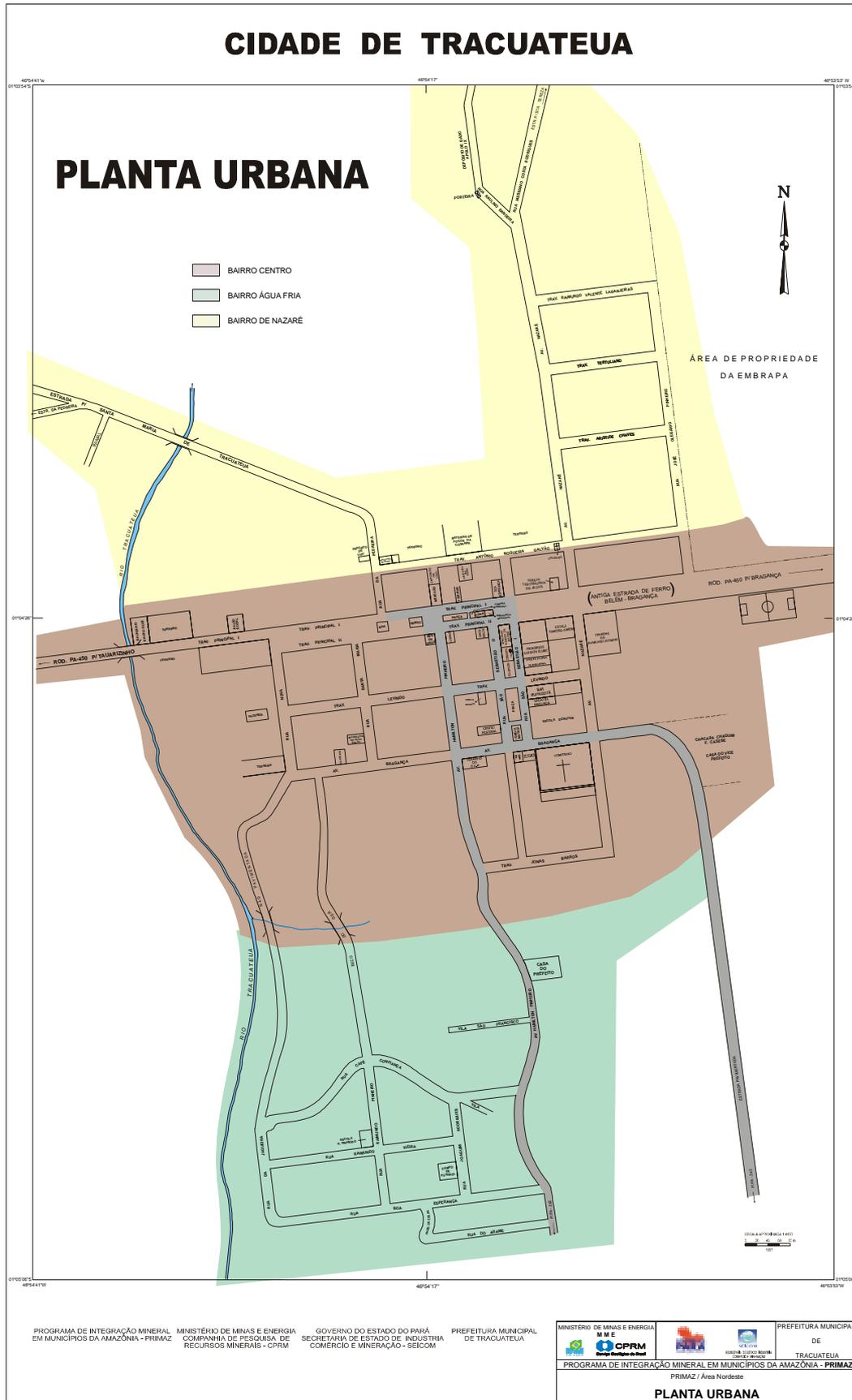




Foto 01: Bateria de poços da COSANPA, utilizada no abastecimento d'água para a cidade.



Foto 02: Reservatório da COSANPA, utilizado na distribuição d'água à população.

inexistência de rede de distribuição na cidade, utilizam poços do tipo amazonas com água totalmente poluída para o seu abastecimento. A água captada destes poços é utilizada nas mais diversas atividades domésticas (lavagem de roupa, limpeza de utensílios, etc.), como para consumo humano.

A cidade não dispõe de sistema de saneamento básico. As águas servidas são lançadas diretamente no solo, as águas pluviais escoam pelos logradouros públicos e meios fios, os dejetos humanos e o lixo urbano recolhidos de forma precária têm como destino final fossas negras e sépticas e valas, geralmente escavadas nos quintais das residências, próximas de pontos d'água e com alto risco de contaminação dos recursos hídricos.

Na saúde, Tracuateua conta hoje com uma unidade básica, dispondo de 02 médicos, 01 enfermeira 05 agentes de saúde, nas especializações: clínica médica, pré-natal, vacinação e serviço ambulatorial. Ainda dispõe de 01 ambulância.

Na zona rural há quatro postos de saúde em estado precário de funcionamento, para atendimento de urgência e primeiros socorros, distribuídos em: Vila Fátima contando com 01 médico e um auxiliar de enfermagem; e Vila Tereza, Vila Socorro e Quatipuru Mirim com apenas 01 agente de saúde em cada núcleo. Os pacientes em caso grave de

saúde, e que exigem tratamento especializado, são transferidos para Bragança, Capanema ou Belém.

O perfil epidemiológico do município está relacionado às doenças da pobreza. Por isto, foi priorizado pelos membros do Conselho Municipal de Saúde, justamente por estar associado à falta de saneamento básico, principalmente na sede e nos núcleos municipais.

2.2.4 - Educação

Atualmente o sistema de educação formal no município conta com 31 estabelecimentos estaduais e 50 municipais, sendo 03 na área urbana e 78 na área rural. Atende a um total de 9.024 alunos, emprega 260 professores e oferece ensino do pré-escolar ao 2º Grau.

Encontra-se sediada na cidade de Tracuateua um posto de serviço da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, que dispõe de uma área extensa com benfeitorias, completamente desativado. Incorporado à essa área, há a estação meteorológica do INMET, supervisionado pela CPRM.

2.2.5 - Transporte, Energia e Telefonia

Com relação ao meio de transporte, Tracuateua conta com ônibus que fazem a linha Bragança – Belém ou vice-versa, oferecendo aos usuários as opções executivo ou comercial. Entre a sede e os núcleos municipais são usados caminhões e “pick-up” particulares. O

fornecimento de energia elétrica é de responsabilidade da CELPA, a partir da geração da Usina Hidroelétrica de Tucuruí, atendendo 663 imóveis residenciais, comerciais e outros, para o total de 100% dos domicílios da sede municipal. Na comunicação, Tracuateua é servida pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT), através de uma agência; enquanto que na telecomunicação pela TELEPARÁ, através de um posto de serviço e um telefone público.

2.3 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

2.3.1 – Clima

O estudo do clima da área tornou-se indispensável, devido à importância econômica da região e à necessidade de dados climatológicos que possam ajudar no seu desenvolvimento. O clima da região nordeste do Pará tem sido estudado visando, principalmente, o

conhecimento dos parâmetros meteorológicos, tais como: temperatura do ar, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, vento e evaporação. É com base nesses parâmetros que o clima, segundo Köppen, é classificado como do tipo Am e caracterizado como quente e úmido de monção.

2.3.2 – Temperatura do Ar

O regime térmico é expresso por valores de temperatura elevada em todos os meses do ano, resultando na média anual de 26,8° C, sendo a média das máximas de 31,2 ° C e a média das mínimas de 22,4° C, com amplitude térmica média que alcança 8,8° C (Tab. 01 e Fig. 04). O mês mais frio é o de agosto (26,20° C) e o mais quente é dezembro (27,9° C). A menor amplitude foi determinada no mês de fevereiro (6,6° C) e a de maior em novembro com (11,0° C).

Tab. 01
DADOS METEOROLÓGICOS
(1991 - 1996)

TEMPERATURA MESES	MÉDIA (°C)	MÉDIA MÁXIMA (°C)	MÉDIA MÍNIMA (°C)	AMPLITUDE MÉDIA (°C)
JANEIRO	27.0	31.0	22.9	8.1
FEVEREIRO	26.3	29.6	23.0	6.6
MARÇO	26.3	29.9	22.8	7.1
ABRIL	26.3	29.8	22.9	6.9
MAIO	26.7	30.5	22.9	7.6
JUNHO	26.3	31.2	22.1	9.1
JULHO	26.5	31.0	22.0	9.0
AGOSTO	26.2	31.0	21.5	9.5
SETEMBRO	26.9	31.8	22.0	9.8
OUTUBRO	27.5	32.9	22.1	10.8
NOVEMBRO	27.5	33.0	22.0	11.0
DEZEMBRO	27.9	33.1	22.7	10.4
MÉDIA ANUAL	26.8	31.2	22.4	8.8

Fonte: INMET - TRACUATEUA

2.3.3 - Precipitação Pluviométrica

A precipitação pluviométrica média anual é de 2.086,3 mm, sendo os meses de janeiro a julho os mais chuvosos e os de agosto a dezembro os de menor precipitação, correspondendo a 96,7% e a 3,3% da precipitação anual, respectivamente (Tab. 02 e Fig. 05). O mês de agosto mostra uma precipitação média mensal de transição do inverno para o verão, ao passo que o de dezembro representa a transição do verão para o inverno.

2.3.4 - Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar varia entre 68,5% e 96,4%, sendo a maior em

março e a menor em outubro (Tab. 02 e Fig. 06). É importante salientar que a umidade, a partir dos meses de agosto e dezembro, denominados de transição, apresenta decréscimo e acréscimo, respectivamente.

2.3.5 - Vento

Não houve dados da velocidade do vento, porém a direção predominante é de NE e N (Tab. 02).

2.3.6 - Evaporação

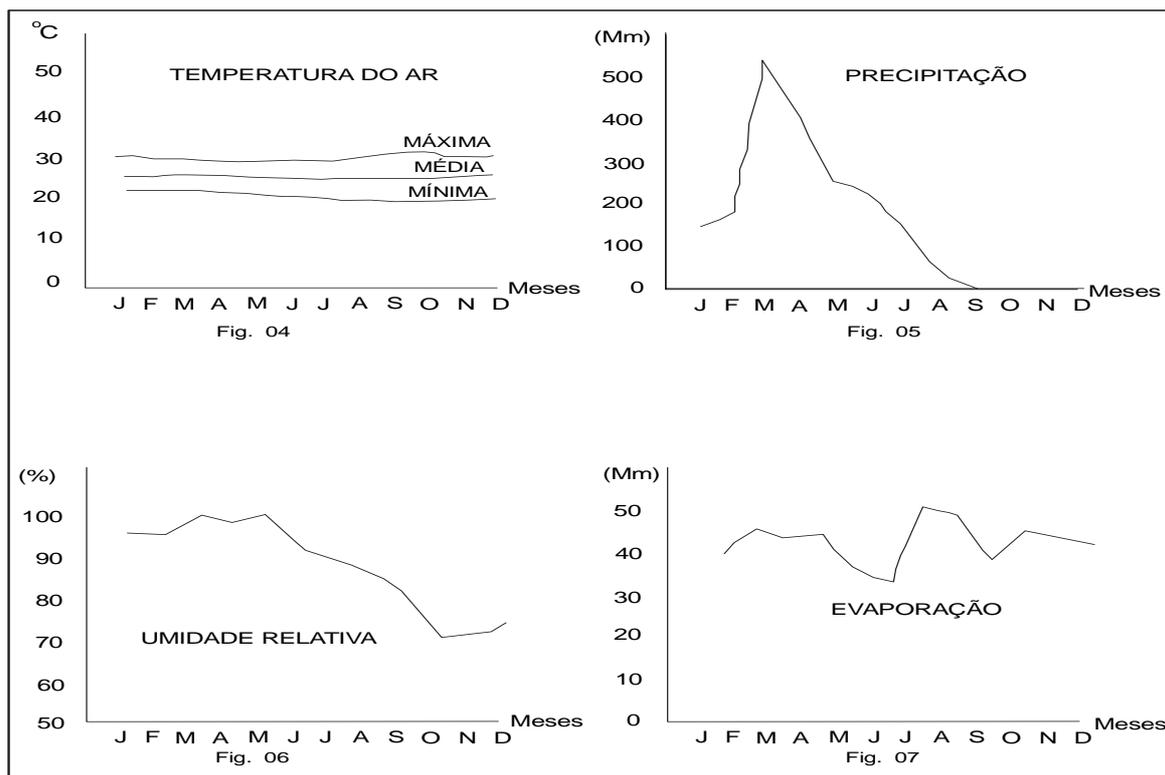
A menor evaporação foi registrada em junho, sendo de 41,6 mm, e a máxima foi verificada em julho, com 58,2 mm (Tab. 02 e Fig. 07).

DADOS METEOROLÓGICOS (1991 - 1996)

MESES	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)	UMIDADE RELATIVA (%)	DIREÇÃO DO VENTO	EVAPORAÇÃO (mm)
JANEIRO	158,9	91,8	NE	4,79
FEVEREIRO	188,4	92,2	N	52,8
MARÇO	566,6	96,4	NE	50,7
ABRIL	418,5	95,2	NE	51,2
MAIO	266,3	92,4	NE	43,4
JUNHO	244,8	88,8	NE	41,6
JULHO	173,2	86,6	N	58,2
AGOSTO	55,4	86,4	NE	56,4
SETEMBRO	10,1	78,2	NE	46,3
OUTUBRO	0,5	68,5	NE	52,2
NOVEMBRO	0,0	69,3	NE	50,9
DEZEMBRO	3,6	72,0	NE	49,8
MÉDIA MENSAL	173,9	84,6	NE	50,1
MÉDIA ANUAL	2.086,3	-	-	601,2

Fonte INMET Tracuateua

Tab. 02



2.3.7 - Balanço Hídrico

Utilizando os dados de temperatura e precipitação dos últimos cinco anos, obtidos pelo posto meteorológico do INMET da cidade de Tracuateua, foi realizado o balanço hídrico da Região Nordeste do Pará, conforme observado na (Tab. 03 e Fig. 08). Com os resultados encontrados, observa-se que de janeiro até o final de junho $P \geq ETP$, havendo assim excesso de água no solo, chegando a escoar pela superfície. No período de julho até o final de dezembro $P \leq ETP$, ocorre retirada e deficiência de água do solo. Após esse período, a precipitação volta a ultrapassar a evapotranspiração potencial, havendo inicialmente reposição da água no solo, e, posteriormente, o excedente escoar superficialmente.

2.4 – SOLOS

Ocorrem solos envelhecidos, fortemente ácidos de boa drenagem, permeáveis e de baixa fertilidade natural (latossolo amarelo). Existe, ao norte da região, solos de baixada inundáveis, pouco profundos e com características associadas ao encharcamento (solos indiscriminados de mangue) e também solos minerais predominantemente em desenvolvimento, provenientes de deposição fluvial e do arraste na bacia hidrográfica (solos hidromórficos aluviais).

2.5 - VEGETAÇÃO

A região era recoberta predominantemente por vegetação florestal perenifólia, higrófila e floresta amazônica de terra firme, profundamente modificada, tendo em vista os empreendimentos colonizadores da estra-

MESES	1 TEMP. MÉDIA °C	2 ETP (mm) DIÁRIA	3 CORREÇÃO	4 ETP (mm) MENSAL	5 PRECIP. (P) (mm)	6 P- ETP (mm) MENSAL	7 NEGT. ACUMUL.	8 ARMAZ.	9 ALT.	10 ETR (mm)	11 DEF. (mm)	12 EXC. (mm)
JANEIRO	27,0	4,8	31,2	150	158,9	8,9	0	100	+100	150,0	0	-91,1
FEVEREIRO	26,3	4,4	28,2	124	188,4	64,4	0	100	0	124,0	0	64,4
MARÇO	26,3	4,4	31,2	137	566,6	429,6	0	100	0	137,0	0	429,6
ABRIL	26,3	4,6	30,3	139	418,5	279,5	0	100	0	139,0	0	279,5
MAIO	26,7	4,5	31,2	140	266,3	126,3	0	100	0	140,0	0	126,3
JUNHO	26,3	4,5	30,3	136	244,8	108,8	0	100	0	136,0	0	108,8
JULHO	26,5	4,3	31,2	134	173,2	39,2	0	100	0	134,0	0	39,2
AGOSTO	26,2	4,8	31,2	150	55,4	-94,6	-94,6	38	62	117,4	32,6	0
SETEMBRO	26,9	5,0	30,2	151	10,1	-140,9	-235,5	9	29	39,1	111,9	0
OUTUBRO	27,5	5,0	31,2	156	0,5	-155,5	-391	1	8	6,5	149,5	0
NOVEMBRO	27,5	5,0	30,3	151	00	-151,0	-542	0	1	2,0	149,0	0
DEZEMBRO	27,9	5,2	31,2	162	3,6	-158,4	-700,4	0	0	4,6	157,4	0
TOTAL	26,8	-	-	1.730	2.086,3	356,3	-	-	0	1.129,6	600,4	956,7

BALANÇO HÍDRICO DA REGIÃO NORDESTE DO PARÁ

Tabela elaborada a partir das Tab. 01 e Tab. 02

AFERIÇÃO DO BALANÇO

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ETP} &= \Sigma \text{ETR} + \Sigma \text{DEF} \\ 1.730 &= 1.129,6 + 600,4 \\ \Sigma \text{P} &= \Sigma \text{ETR} + \Sigma \text{EXC} \\ 2.086,3 &= 1.129,6 + 956,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma \text{P} &= \Sigma \text{ETP} + \Sigma (\text{P} - \text{ETP}) \\ 2.086,3 &= 1.730 + 356,3 \\ \text{ALT} &= 0 \\ \text{ZERO} &= \text{ZERO} \end{aligned}$$

CONVENÇÕES

ETP- Evapotranspiração Potencial
 ARMAZ- Armazenamento
 ALT- Alteração
 ETR- Evapotranspiração Real
 DEF- Deficiência
 EXC-Excedente

Tab.03

BALANÇO HÍDRICO DA REGIÃO NORDESTE DO PARÁ

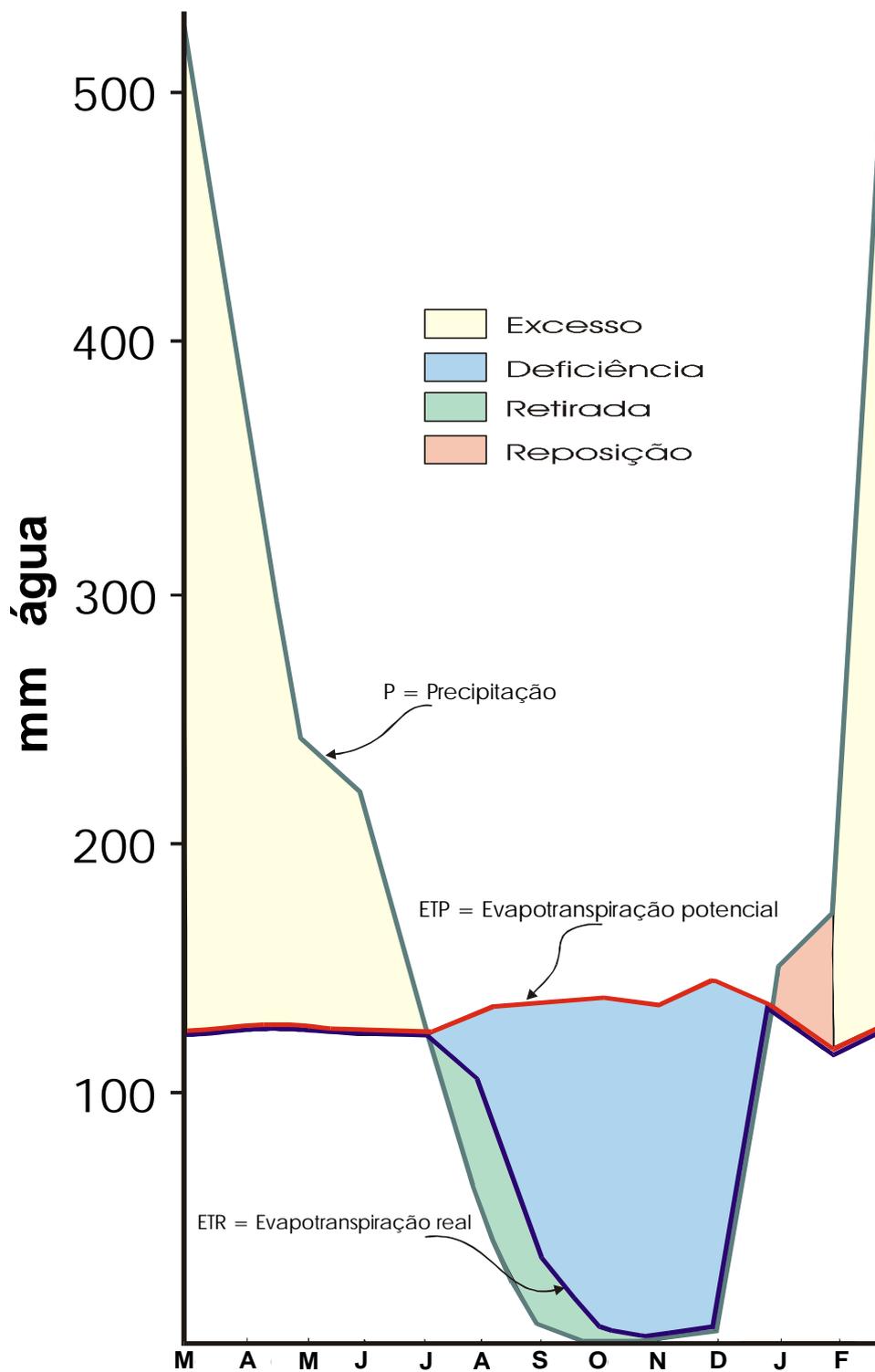


FIG. 08

2.4 - SOLOS

da de ferro Belém-Bragança, já extinta. Predomina hoje a vegetação florestal secundária e de lavouras temporárias. Ocorrem, ainda no litoral, densos Manguezais e Campos Aluviais flúvio-marinhos, assim como, a noroeste da cidade de Bragança, a floresta densa, com as seguintes espécies características: Acapú, Tachi, Açai e Pau Mulato. Os manguezais que acompanham continuamente a faixa litorânea e os baixos cursos d'água, até onde se faz sentir a influência das marés, são, regionalmente, denominados de "Äpicum". Entre as principais espécies destacam-se o Mangue Vermelho e o Mangue Seriva ou Siriúba.

Os Campos Aluviais flúvio-marinhos são ocupados, principalmente, pelo Capim-de-maneca e por uma palmeira semelhante ao babaçu.

2.6 - HIDROGRAFIA

O principal curso d'água da Região Bragantina é o Rio Caeté, que nasce no Município de Nova Timboteua, ao Sul da Zona Bragantina. É um rio que sofre influência do movimento das marés. Seu desaguadouro apresenta-se sinuoso e com pequenos trechos de pouca profundidade. Possui no território bragantino um trecho de, aproximadamente, 60 Km navegáveis por embarcações de até 200 toneladas e em outras partes navegáveis por pequenas embarcações de até 20 toneladas. Na sua margem esquerda, numa planície de

pequeno declive, está situada a cidade de Bragança, distante 25 Km de sua foz. Outros rios menores, originados de pequenos igarapés e furos sobressaem na região como: Tracuateua, Jejuí, Cajueiro, Urumajó e Quatipurú. Na margem direita do Rio Tracuateua encontra-se localizada a sede do município.

2.7 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

Segundo os dados levantados pela equipe do PRIMAZ (Costa, 1997), o contexto geológico que recobre o espaço geográfico do Município de Tracuateua, na Região Nordeste do Pará, é representado por rochas pertencentes à **Suite Intrusiva Tracuateua**. Nessa região ocorrem: diversas fácies litológicas que compõem o **Granitóide Tracuateua**, do Paleoproterozóico Inferior; Sedimentos Terciários do **Grupo Barreiras**; e as coberturas inconsolidadas do Quaternário. São unidades correlacionáveis a domínios geotectônicos diferentes.

O domínio das rochas Paleoproterozóicas representa uma área cratônica, que se estabilizou no *Evento Transamazônico* e não foi afetado pelo Evento Brasileiro, conforme afirma **Wanderley Filho** (1980). O outro domínio é aquele onde se encontram os sedimentos friáveis e inconsolidados de idades terciária e quaternária, que são as coberturas sedimentares que recobrem os granitóides da **Suite Intrusiva Tracuateua** e o domínio geotectônico da

Bacia Sedimentar Bragança-Viseu.

2.8- ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Os dados hidrogeológicos conhecidos na área urbana de Tracuateua, a partir de informações verbais de funcionários da COSANPA, referem-se a uma bateria de 10 poços tubulares rasos e diversos poços amazonas e são insuficientes para caracterizar os parâmetros hidrodinâmicos e definir as potencialidades aquíferas da região.

Ainda assim, é possível considerar duas zonas aquíferas na área estudada, denominadas de manto de intemperismo e meio fissural, visto que a área urbana de Tracuateua encontra-se assentada nos sedimentos friáveis que cobrem o granito homônimo.

A primeira, caracterizada pela porosidade granular, é satisfatória para pequena demanda através de poços tubulares rasos e amazonas, com profundidades que variam de 10 a 15 metros; enquanto que a segunda, restrita aos meios fraturados, poderá ser explorada através de poços profundos.

2.9- SISTEMA ATUAL DA LIMPEZA URBANA DE TRACUATEUA

2.9.1- Limpeza e Coleta de Lixo

A limpeza pública e os serviços de coleta regular consistem no recolhimento do lixo doméstico, de estabelecimentos

comerciais, hospitalar e urbano. Este é proveniente da varrição de ruas, podagem de árvores e jardinagem, os quais são atribuições da administração municipal.

Nessa atividade, a Prefeitura de Tracuateua emprega 15 pessoas, todas sem usar material de proteção. Utilizam transporte manual, para atender à limpeza urbana, enquanto o lixo doméstico, comercial, da unidade básica de saúde e de outras origens não dispõem de coleta, deixando com que a própria população se encarregue desse serviço. Nos 4 núcleos municipais a população se encarrega da limpeza urbana e do destino final do lixo produzido.

O fluxograma da Fig. 09 mostra a quantidade estimada de lixo produzido em Tracuateua e nos 4 núcleos municipais vizinhos e as identificações A e B a sua destinação, de acordo com a descrição do item seguinte.

Obs: População urbana de Tracuateua e dos 4 núcleos municipais = 6.879 hab.

Taxa "Per Capta" = 500g/hab./dia.

Total de lixo produzido = 3.439,5 Kg.

2.10- DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO

A. A estimativa de 1.879,5 Kg de lixo produzido em Tracuateua e originados das atividades doméstica e comercial, não são coletados e a população lança-os aleatoriamente nas ruas, enterra-os nos quintais das residências, deposita-os em

margens de estradas, terrenos baldios, formando montueiros a céu aberto e deixando as ruas com aspectos desagradáveis conforme mostrado nas Fotos 03 e 04.

B. Os núcleos municipais Vila Fátima, Caranã, Vila Socorro e Manoel dos Santos, produzem, aproximadamente, 1.560 Kg de lixo. Não dispõem de coleta, nem limpeza urbana, fazendo com que a população queime, utilize valas, poços ou adote mais diversos procedimentos em suas residências, para depositar os inertes e os inorgânicos (varrição de quintal, folha, madeira, vidro, lata, papel, plásticos, etc), enquanto o lixo orgânico é lançado ao solo para alimentar animais domésticos.

C. A Unidade Básica de Saúde de Tracuateua produz, aproximadamente, 30 Kg de lixo de alto risco, que são acondicionados em sacos plásticos e incinerados ao lado da própria unidade de saúde (Foto 05).

D. Há, também, o matadouro municipal, localizado inadequadamente em plena área urbana de Tracuateua, na esquina da Rua da Pedreira com a Trav. Antônio Nogueira Sayão, lançando, aleatoriamente, no solo os rejeitos provenientes do abate de bovinos e suínos, sem qualquer preocupação ambiental (Foto 06) e tornando-se um perigo de contaminação para a água subterrânea captada pela bateria de poços da COSANPA, localizada nas suas proximidades.

FLUXOGRAMA

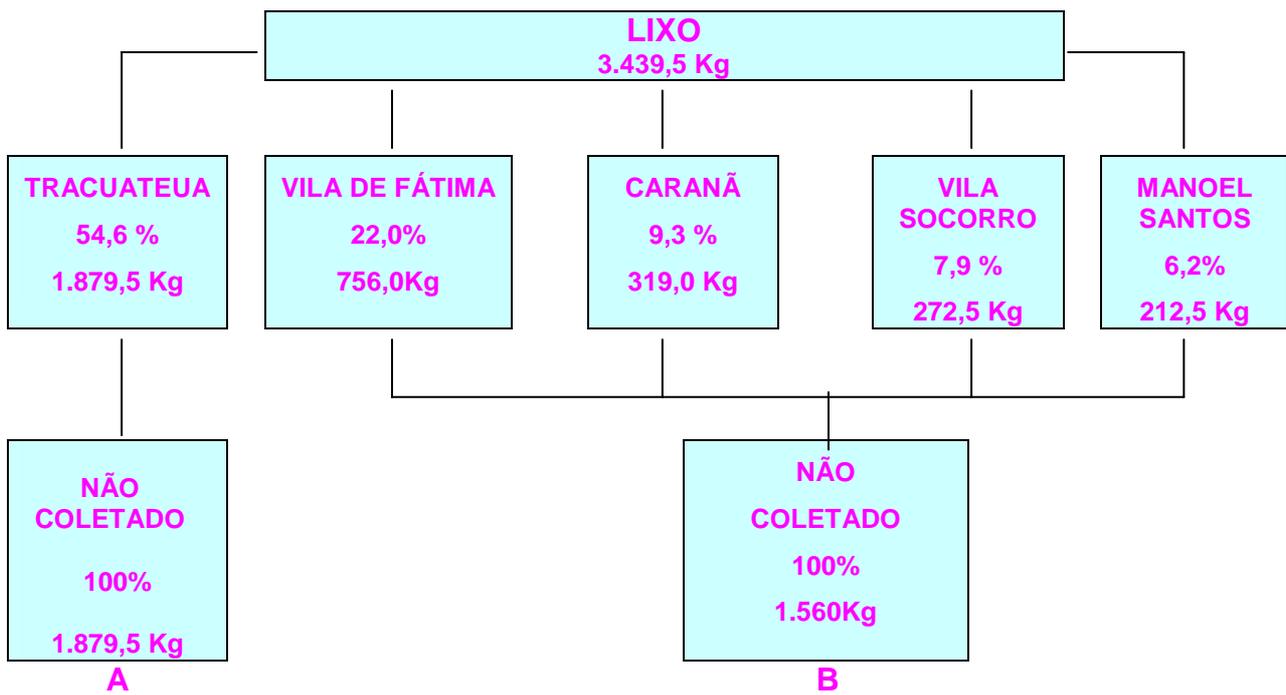


Fig. 09



Foto 03: Lixo lançado aleatoriamente na margem de ruas, iniciando um lixão a céu aberto



Foto 04: Lixo depositado em terreno baldio atrás do mercado municipal

3 - CONCLUSÕES

O equacionamento dos problemas gerados pelos resíduos sólidos nos países em desenvolvimento, tem sido um desafio a partir da disposição inadequada. Os efeitos desses problemas no meio ambiente e na saúde da população, têm levado a situações muitas vezes irreversíveis, pela contaminação de aquíferos, rios, solo e ar.

A maneira como vem sendo disposto o lixo, representa um grande perigo para a comunidade de Tracuateua e para o meio ambiente. O procedimento adotado gera, inevitavelmente, diversos malefícios do ponto de vista sanitário, dos quais destacam-se: a proliferação de transmissores de doenças (moscas, ratos, mosquitos, baratas, fungos, bactérias, etc.) e a produção, a partir do lixo, de fumaça e líquido escuro (chorume) altamente contaminantes e acarretando problemas ambientais.

Há também as montoeiras de lixo pelas ruas, margens de estradas, terrenos baldios que além da proliferação de transmissores de doenças (micro e macro vetores), inutilizam áreas potencialmente aproveitáveis e reduzem a vida útil de locais que poderiam ser aproveitados na destinação adequada dos resíduos sólidos produzidos no Município de Tracuateua.

A essas situações e a inobservância ao que dispõe a Resolução Nº 004/CONAMA/15.09.85, associam-se muitas doenças na população e o alto índice de mortalidade infantil, como registrados nos mais diversos países em desenvolvimento; bem como a poluição do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas, contrariando ao que dispõe o Art. 3º da Lei Nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981.



Foto 05 – Unidade Básica de Saúde com o incinerador de lixo hospitalar ao lado.



Foto 06 – Matadouro localizado inadequadamente na área urbana.

4 - RECOMENDAÇÕES

Diante desse quadro e objetivando atender ao que dispõe o Art.3b da Resolução Conama – 004 de 15 de setembro de 1965 e da Lei n.º 6938, de 31 de agosto de 1981, recomenda-se a utilização de depressões naturais ou artificiais para deposição dos inertes e a implantação de um “Sistema de Coleta Seletiva” e de um “Mini-Complexo Para Tratamento de Resíduos Sólidos” produzidos na área urbana de Tracuateua, que venha oferecer benefícios sanitários, ambientais, ecológicos e econômicos à comunidade local. Outra possibilidade é a formação de um consórcio intermunicipal envolvendo os municípios próximos (Bragança, Tracuateua, Augusto Corrêa e outros), para o complexo de reciclagem, compostagem e incinerações dos resíduos sólidos produzidos nesses municípios. Neste caso, sua implantação, administração e manutenção ficaram a cargo do Governo Estadual e a coleta e o transporte do lixo sob a responsabilidade de cada prefeitura.

Para implantação desse Mini-Complexo, recomenda-se a aquisição, pela Prefeitura Municipal, da área da Fig. 10 e, quanto ao matadouro, sugere-se a sua mudança para o atual depósito de gado Apolo XI ou para outro local apropriado e com instalações dentro das normas técnicas vigentes. (Fig 03).

4.1 - DESCRIÇÃO DA ÁREA RECOMENDADA

4.1.1 - Localização

A área sugerida para implantação do Mini-Complexo para o tratamento dos resíduos sólidos produzidos em Tracuateua, tem dimensão de 250m X 200m equivalente a 5 ha, localizada a 5 Km de Tracuateua, na margem direita da PA-242, no sentido de Vila Fátima, com coordenada geográfica central de 01°06'26"S e 46°55'46" W Gr. (Fig. 10)

4.1.2 - Características físicas

Geologicamente, constitui-se de material proveniente da alteração do Granito Tracuateua gerando sedimentos friáveis e arenosos de idades terciária e quaternária. encontra-se coberta por Latossolos amarelo claro, fortemente ácidos, de boa drenagem, de baixa fertilidade natural, vegetação secundária e com topografia plana, não aconselhada para deposição inadequada de resíduos sólidos e fossas sépticas, em face da sua alta permeabilidade.

Na região, durante todo o ano, os ventos sopram preferencialmente no sentido NE para SW, não se encontrando, a área, seccionada por curso d'água, em conformidade com o que dispõe o Art 2º da Lei 4771, de 15 de setembro de 1965. Não se prevê o crescimento da cidade supracitada em seu sentido, nem

desvalorização dos terrenos e imóveis, nos seus arredores.

4.1.3 - Características sanitária, ambiental e operacional

Havendo a destinação adequada dos resíduos sólidos associada a um sistema de tratamento por reciclagem e

compostagem do lixo orgânico, aterramento dos rejeitos produzidos durante o seu beneficiamento e a incineração do lixo hospitalar, elimina-se da área os problemas sanitários, ambientais e operacionais, tais como aparecimento de fogo, doenças, chorume, poluição do ar, do solo, das águas, paisagismo desagradável, etc.

5- PROPOSTA PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1- SISTEMA DE COLETA SELETIVA

O sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados numa cidade consiste, basicamente, de uma fase interna de responsabilidade do gerador do lixo (residências, comércios, etc.), compreendendo acondicionamento e armazenamento, e outra fase externa, abrangendo o chamado serviço de limpeza urbana de responsabilidade da administração municipal. Faz-se necessária a conscientização da população para que, durante a geração do lixo, efetue uma pré-reciclagem dos componentes que podem ser reaproveitados, utilizando para cada grupo de componentes diferentes sacos plásticos para seu acondicionamento. Para o adequado armazenamento do lixo, usar recipientes de difícil acesso para animais e colocá-los juntos às portas das

residências e/ou no alinhamento com o meio fio, o que facilitará o trabalho dos garis coletores. Para fontes geradoras de grandes quantidades de lixo, como hospitais, fábricas, quartéis, hotéis, mercados, feiras, supermercados, etc., recomenda-se o uso de recipientes do tipo “container”, para armazenar de 2 a 3 m³ de lixo diário e, em pontos de grande movimento, recipientes para entrega voluntária (Fig. 10A).

A produção diária do lixo na Cidade de Tracuateua e Vila Fátima é de, aproximadamente, 2.635,5 Kg (Fig. 11). Para coletar totalmente esses resíduos sólidos é necessário aumentar o quadro de funcionários no Setor de Limpeza em 20 elementos, sendo 15 varredores, 04 garis e 01 motorista. Faz-se, ainda, necessária a aquisição, através da prefeitura, de equipamentos complementares no valor de R\$ 86.300,00, conforme discriminação a seguir:

:

01 compactador (capacidade 10 m³)	R\$ 80.800,00
02 Containers (capacidade de 2 a 3 m³)	R\$ 2.000,00
20 Lixeiras (capacidade 0,1 m³)	R\$ 1.000,00
10 Lixeiras (capacidade 0,2 m³)	R\$ 1.000,00
01 Conj. de recipientes para entrega voluntária	R\$ 1.500,00
Total	R\$ 86.300,00

A participação da população nesse sistema é essencial para o sucesso da coleta. É fundamental que os dias e os horários de coleta de lixo domiciliar sejam definidos, informados e cumpridos a risco. Hábitos regulares devem ser criados através de campanhas educativas, para estimular a participação da população e assegurar que o lixo seja bem acondicionado e depositado na via pública, em dia e horário próximos da coleta, e, assim, evitar a acumulação indevida e todas as conseqüências indesejáveis.

Qualquer alteração na forma de operação do sistema deve ser amplamente divulgada à população, através dos órgãos de comunicação, evitando custos altíssimos com a circulação indevida de caminhões vazios. Aos coletores devem ser fornecidos equipamentos de proteção individual (EPI), tais como, luvas, calças, camisas, capas de chuva e sapatos leves com solado antiderrapante e exigido o seu uso durante o trabalho.

O sucesso de uma projeto de tratamento de lixo, está diretamente relacionado com o nível de participação da população, através da coleta seletiva e da educação ambiental da comunidade geradora desses resíduos sólidos.

5.2 MINI-COMPLEXO DE TRATAMENTO

Este Mini-Complexo destina-se ao

tratamento total do lixo produzido diariamente pelas atividades domésticas, comerciais, etc, na cidade de Tracuateua e Vila Fátima, com as especificações existentes no Balanço de Massa (Fig. 11), viabilizando-o, em parte, através da venda do material reciclado e da utilização do adubo orgânico, produzido a partir do ataque bacteriano da matéria orgânica, pelas hortas comunitárias e pequenos agricultores da área municipal.

Esse sistema de tratamento (Fig. 12) inclui: recepção, reciclagem e compostagem do lixo urbano, incineração do lixo de alto risco e aterramento dos rejeitos inertes. Havendo acréscimo na geração do lixo, em função do crescimento populacional, é possível aumentar o número de receptores (silos), esteira rotativa da reciclagem e o pátio da compostagem da usina, pois sua implantação é modular.

5.2.1 - Recepção - Este setor compreende as instalações e o controle do fluxo do lixo na entrada do sistema, a partir dos veículos até o seu interior, utilizando silos de chapa de ferro com formato de um cone truncado e disposição inclinada, de maneira a fazê-lo deslizar e descarregá-lo no equipamento seguinte.

5.2.2 - Reciclagem - Este procedimento consiste na separação dos materiais a serem reutilizados. O principal equipamento é a esteira de borracha, com polias nas extremidades, que desliza por

Área destinada ao tratamento do lixo

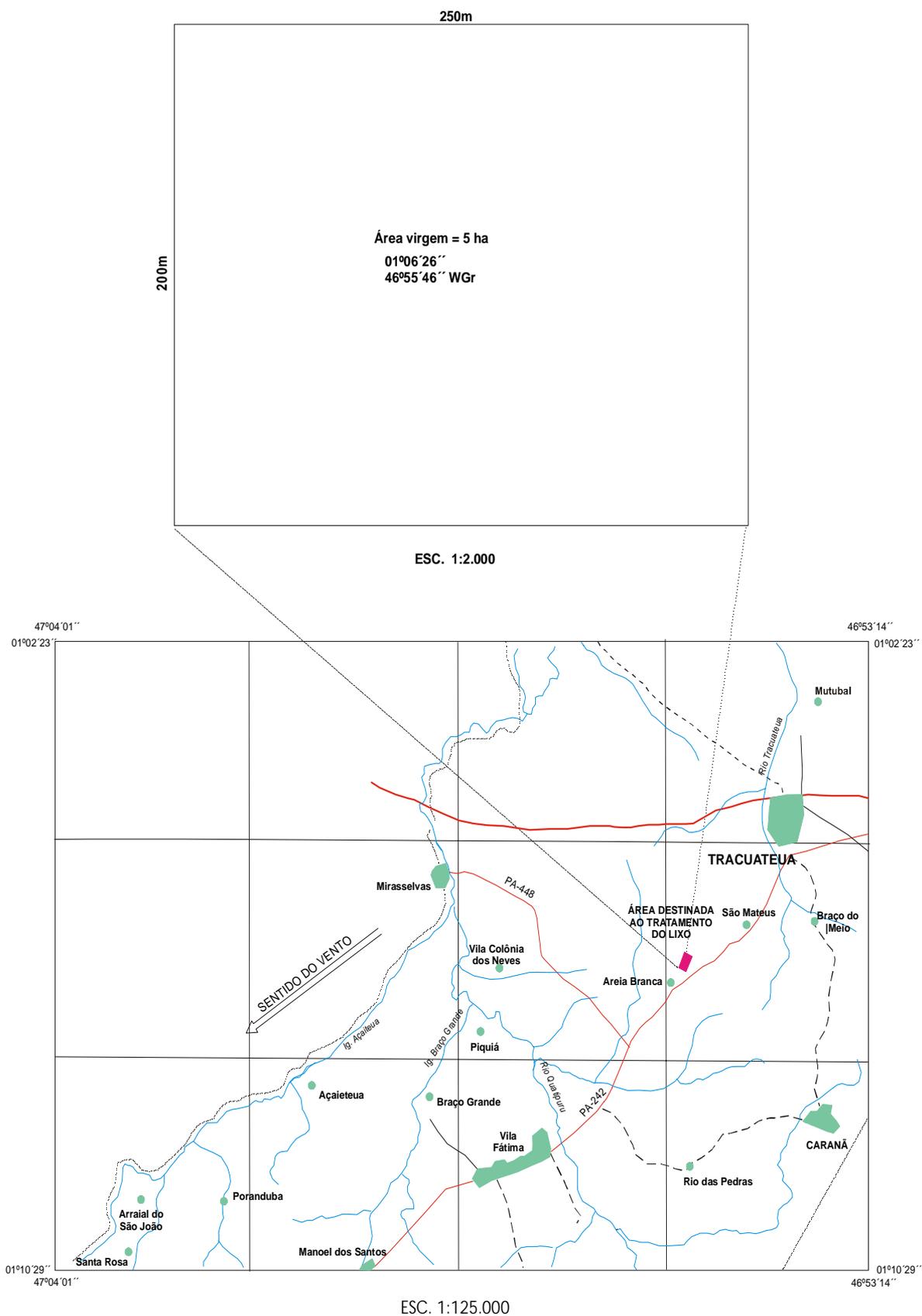


Fig. 10

roletas, movimentando o lixo de uma extremidade à outra, permitindo, assim, a retirada dos materiais recicláveis. Todo material reaproveitado será armazenado em galpões após sofrer trituração e/ou compactação em equipamento específico e de simples manejo, facilitando o seu transporte e venda, inclusive para outras regiões.

5.2.3 - Incineração - Trata-se da queima do lixo hospitalar em alta temperatura, acima de 900°C, em mistura com uma apreciável quantidade de ar durante um tempo pré-estabelecido. Atualmente, é a melhor alternativa de tratamento para esse tipo de resíduo, reduzindo-o a uma pequena quantidade de cinza inerte.

5.2.4 - Compostagem - É o sistema que se inicia com a trituração, em moinho de martelo ou outro, do material que passa pela reciclagem, com a finalidade de promover uma melhor mistura da matéria orgânica, sendo esta disposta em leiras. Estas leiras são reviradas periodicamente, apressando a decomposição microbiológica, para ser obtido o adubo orgânico ou biofertilizante, num período mínimo de 100 dias. Para esta operação é necessária uma área de 0,10 ha, demonstrada nos cálculos a seguir:

Produção do Lixo	2.635,5 Kg/dia
População Urbana	5.271 hab
Taxa "Per Capita"	500 gr/hab/dia
Peso específico da Matéria Orgânica	

Kg/m³:

Produção diária do lixo orgânico 50% X
2.635,5 Kg/dia Lo= 1.317,8 kg/dia

Volume da matéria orgânica (1.317,8
Kg/dia ÷ 0,6 ton/m³) Vo=2,20 m³/dia

Configuração geométrica das leiras:

Largura L= 2 m

Altura H= 1 m

Área Frontal (2 x 1) : 2 A= 1 m²

Comprimento (2,20 m³ ÷ 1m²) C=2,20 m

Área da base da leira (2,20m x 2m) Sb= 4,40 m².

Área do pátio, incluindo área para reviramento (4,40 m² x 2x100) Sp= 880 m².

Período mínimo da compostagem natural
t= 100 dias.

Considerando um crêscimo de 15% na S_p destinada a circulação, temos área final da Compostagem (880 m² x 1,15) Sf=0,10 há.

5.2.5 - Aterramento - O aterramento dos resíduos sólidos, empregando as técnicas de proteção ambiental, é o método adequado para disposição final desses resíduos, sem causar danos ao ambiente, nem malefícios ou prejuízos à saúde pública. Prevê-se que os rejeitos provenientes da reciclagem, compostagem, incineração do lixo hospitalar de Tracuateua são de, aproximadamente, 1.200 Kg, equivalentes

SISTEMA DE COLETA SELETIVA



Fonte: Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos em Belo Horizonte

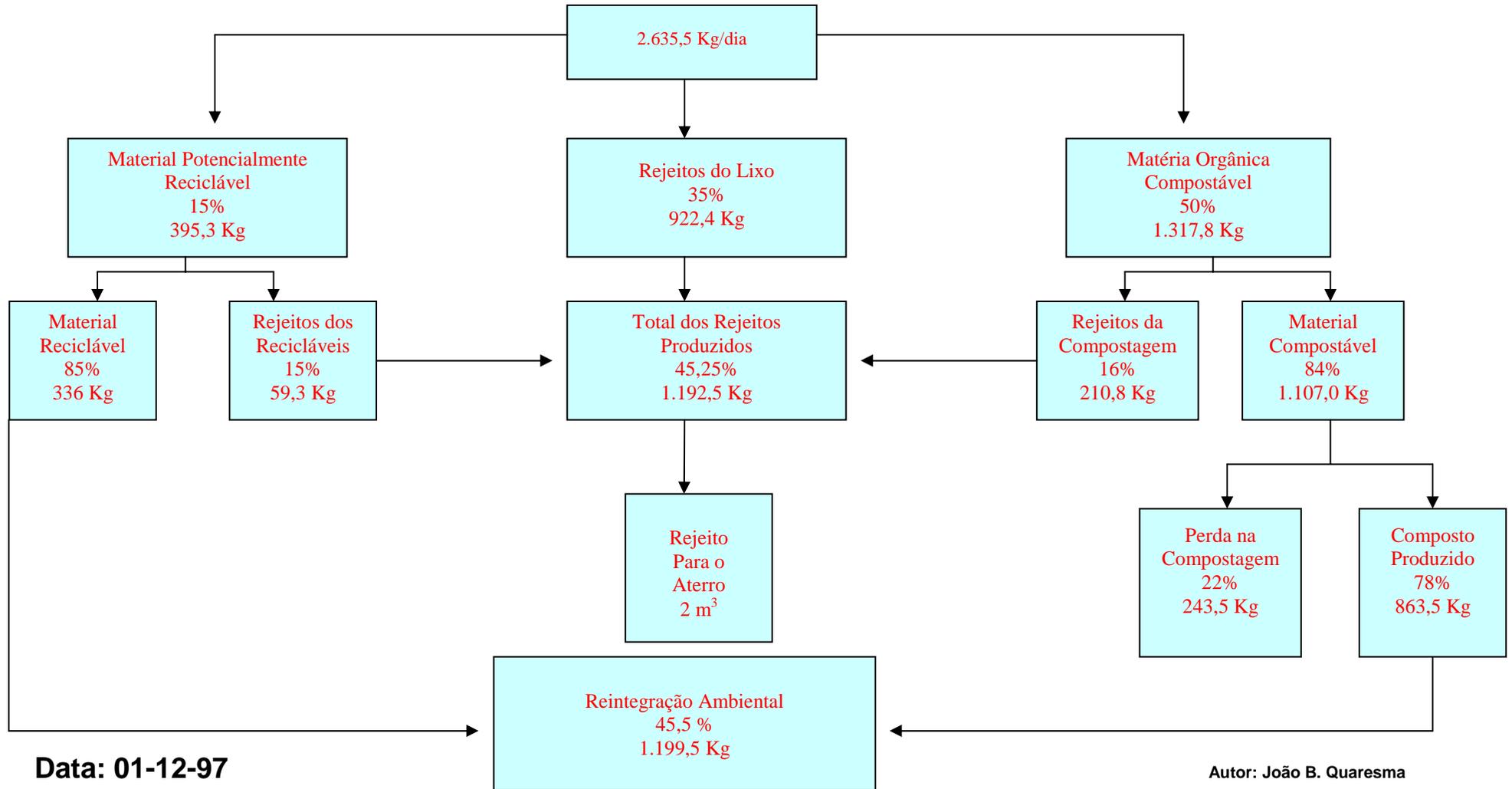
LOCAIS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA

Fig.10A

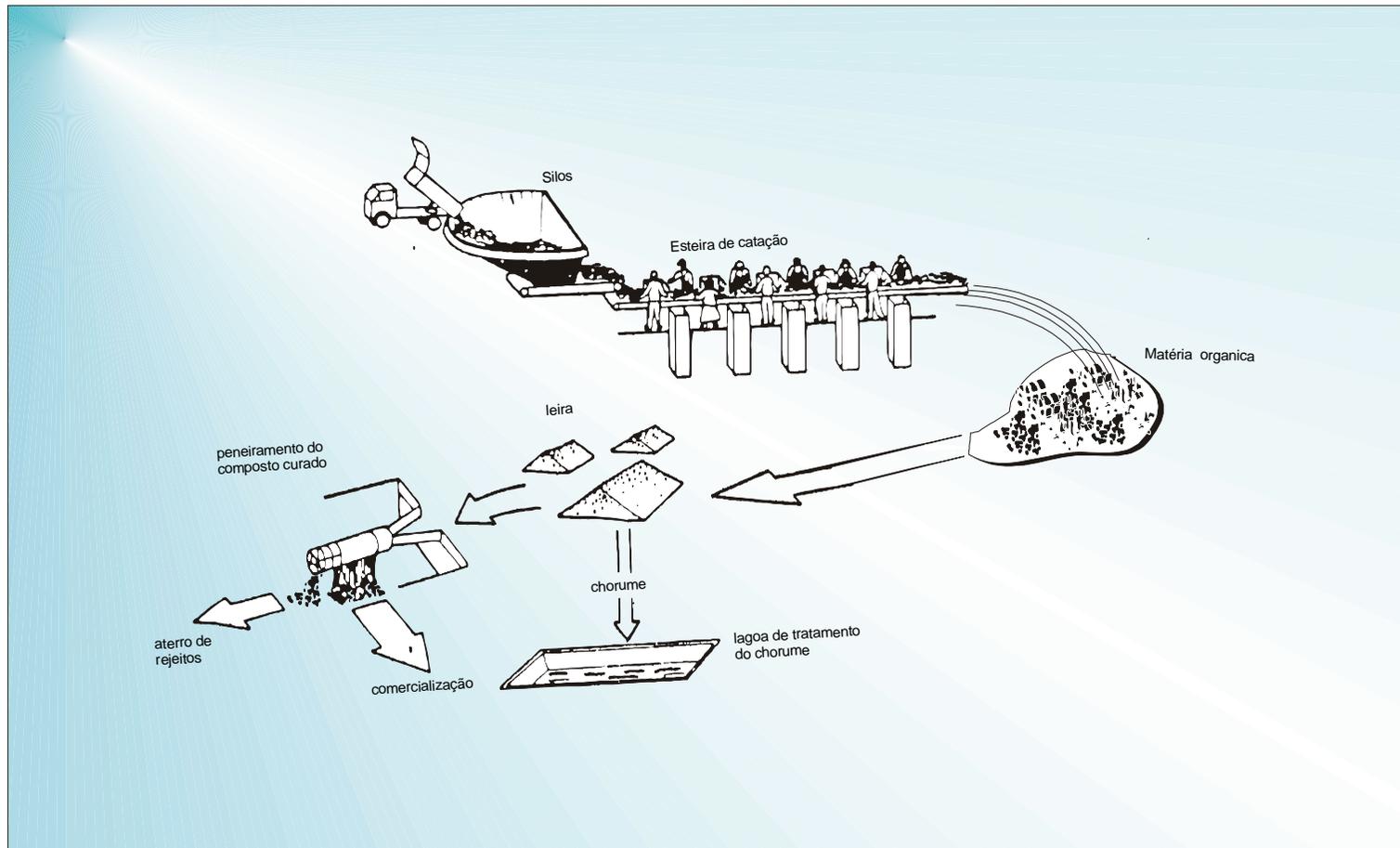
Balço de Massa

Cidade: Tracuateua

Estado: Pará



USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS . CIDADE DE 05 A 50 MIL HABITANTES



Fonte: Lixo Municipal - Manual de gerenciamento integrado -IPT

Fig. 12

a 2 m^3 , considerando o peso específico do rejeito inerte de 600 Kg/m^3 (Fig. 12), os quais serão aterrados em células de $2 \times 1 \times 1$ metros e cobertas com uma camada de sedimento ao final da operação diária. A vida útil da área destinada para esta operação (3,90 ha), é de, aproximadamente, 29 anos, contra 19 anos para a destinação através do lixão com 1 metro de altura da superfície considerando um crescimento populacional em torno de 3,2% ao ano, a partir de 1998 e recebendo todo o lixo orgânico e inorgânico, produzido em Tracuateua, como calculado abaixo.

Área total do Mini-Complexo 5 ha

Área da recepção, reciclagem e

incineração 1,0 ha

Área de compostagem 0,10 ha

Área restante para aterramento 5 ha (1,0 ha+0,1ha) 3,90 há = 39.000 m^2

Área da célula de aterramento (2m x 1m)x1,15 x 360 dias $828 \text{ m}^2/\text{ano}$

Vida útil aproximada para destinação adequada 29 anos.

A área da reciclagem será coberta, contendo espaço para circulação, depósitos, refeitório, sanitários e descanso dos empregados. A unidade de recepção, reciclagem e incineração requer uma área coberta de 1,0 ha, o pátio de compostagem de 0,10 ha.

6 - INVESTIMENTO, TEMPO E ÁREA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DO MINI-COMPLEXO

Estima-se que o custo médio de investimentos por tonelada/dia, para tratar os resíduos sólidos urbanos numa usina de reciclagem, compostagem, incineração e aterramento, e adotando o processo natural de cura da matéria orgânica, seja da ordem de R\$ 11.000,00, aproximadamente. A contratação de terceiros para terraplenagem e preparação do pátio nessa região, é de R\$

15.000,00. O custo de instalação do Mini-Complexo para tratar 2.635,5 Kg/dia é de R\$ 30.000,00. O incinerador para o lixo de alto risco é de R\$ 10.000,00. O investimento total é da ordem de R\$ 110.000,00, de acordo com o demonstrativo abaixo, tornando-o passível de financiamento, a fundo perdido, pelo Ministério do Planejamento.

O tempo de implantação de uma usina com estas especificações é de aproximadamente, 4 meses, que exige uma área de, no mínimo, 5 ha.

USINA DE TRATAMENTO (5.000 Kg/dia)	R\$ 55.000,00
TERRAPLENAGEM E PREPARAÇÃO PÁTIO	R\$ 15.000,00
INSTALAÇÃO DO MINI-COMPLEXO	R\$ 30.000,00
INCINERADOR PARA O LIXO DE ALTO RISCO	R\$ 10.000,00
TOTAL DE INVESTIMENTO	R\$ 110.000,00

7 - CUSTO E RECEITA DA OPERAÇÃO DO MINI-COMPLEXO

Para operar o sistema como um todo, o Mini-Complexo necessita empregar 10 pessoas, ao custo mensal de R\$ 1.410,00, encargos sociais de R\$

1.128,00 e aquisição de equipamentos de proteção para reposição de R\$ 240,00 por mês. Essas despesas totalizam R\$ 3.278,00, considerando os custos de transporte para os centros de comercialização de R\$ 500,00, de acordo com o demonstrativo abaixo:

PESSOAL + 50% de periculosidade e isalubridade	R\$ 1.410,00
01 ADMINISTRADOR	R\$ 300,00
01 VIGIAS	R\$ 150,00
03 RECICLADORES	R\$ 360,00
02 COMPOSTADORES	R\$ 240,00
01 ACONDICIONADOR DOS RECICLADOS	R\$ 120,00
01 INCINERADOR	R\$ 120,00
01 ATERRADORES	R\$ 120,00
ENCARGOS SOCIAIS 80%	R\$ 1.128,00
REPOSIÇÃO DE MATERIAL DE PROTEÇÃO MENSAL	R\$ 240,00
FRETE TRACUATEUA/BELÉM	R\$ 500,00
TOTAL	R\$ 3.278,00

Para amenizar os custos operacionais do Mini-Complexo os produtos da reciclagem (Tab. 04)

e o adubo orgânico utilizado em hortas comunitárias e/ou doados aos pequenos agricultores da região.

8 - VANTAGENS DO MINI-COMPLEXO

1 - Melhoria das condições da saúde pública, com a eliminação dos ciclos evolutivos das doenças relacionadas com o lixo;

2 - Redução da área reservada ao lixo;

3 - Incentivos à participação comunitária e ao resgate da cidadania, além da geração de novos empregos;

4 - Melhoria nas condições de vida de catadores, dando-lhes um trabalho digno, com vestimentas e alimentação adequadas e atendendo-os com os benefícios da Previdência Social e os direitos de um trabalhador assalariado;

5 - Proteção ao meio ambiente, pois cada tonelada de papel reciclado são poupadas do corte, no mínimo, 50 árvores do tipo acácia ou eucalipto, com cinco anos de crescimento;

6 - Eliminação do mau cheiro, quando o tratamento é perfeito, evitando o aparecimento de chorume;

7 - Melhoria da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e dos solos e conseqüente aumento da produtividade agrícola, fator decisivo no combate a desnutrição;

8 - Evita que seres humanos se alimentem com o lixo diretamente, em condições sub-humanas;

9 - Diminuição do número de vetores tais como ratos, moscas, baratas e mosquitos portadores e transmissores de diversos tipos de doenças;

10 - Aumento na eficiência da limpeza urbana e na coleta do lixo;

11- Retorno do lixo, após tratamento, às prateleiras, pois deve ser encarado como uma mercadoria a ser vendida.

COMPONENTES PUTRESCÍVEIS, RECICLÁVEIS E REJEITÁVEIS DO LIXO URBANO DA CIDADE DE TRACUATEUA

COMPONENTES	PUTRESCÍVEL (Kg)	ADUBO ORGÂNICO (Kg)	RECICLÁVEL (Kg)	REJEITOS DA LIMPEZA URBANA (Kg)
BORRACHA			8,00	
COURO				
MADEIRA			35,00	
MATÉRIA ORGÂNICA	1.107	863,5		
METAIS FERROSOS			20,00	
METAIS NÃO FERROSOS			25,00	
PAPEL			72,00	
PAPELÃO			75,00	
PLÁSTICO DURO			30,00	
PLÁSTICO MOLE			24,00	
TRAPOS			15,00	
VIDRO			32,00	
DIVERSOS				1.192,5
TOTAIS	1.107	863,5	336,00	1.192,5

Tab. 04

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1 - BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. INMET. Estação Meteorológica de Tracuateua-Pa. 1997. (Dados Verbais).
- 2- CIMASA. Usina de compostagem e reciclagem de lixo. Santa Cruz do Sul-RS:[s.d.] 21p.
- 3- COSTA, E.J.S. Geologia e Favorabilidade Para Tipos de Jazimentos Minerais,Município de Tracuateua. Belém: CPRM/PRIMAZ, 1997.
- 4- IDESP. – Boletim estatístico. Belém, 1996.
- 5- JARDIM, N.S. et al. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado, 1º ed.São Paulo: Instituto de pesquisas tecnológicas, CEMPRE 1995. 278.p. il.ISBN 85-09-00106-5.
- 6- LIMA, E. P. et al. Modelo de um aterro sanitário para disposição final dos resíduos sólidos na cidade de Castanhal e o estudo de impacto ambiental. Belém: UFPA, 1994.
- 7- LIMA, L. M. Q. Tratamento de Lixo no Brasil. Curitiba: [s.n.], 1983.
- 8- PEREIRA NETO, J. T. Um sistema de reciclagem e compostagem. Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- 9- SOUZA FILHO, P. W. M. e, - A Planície Costeira Bragantina (NE do Pará): Influência das Variações do Nível do Mar na Morfoestratigrafia Costeira durante o Holoceno. (Tese de Mestrado em Geologia). Belém: UFPA/CG, 1995. 123p. il.