

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA 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 VISEU SECRETARIA DE OBRAS

## ESTUDO E PROPOSTA PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CIDADE DE VISEU

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA - PRIMAZ

Wy Clara

BELÉM - PARÁ AGOSTO/1997 MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

RAIMUNDO MENDES DE BRITO Ministro de Estado ALMIR JOSÉ DE OLIVEIRAGABRIEL Governador do Estado

GIOVANNI TONIATTI Secretário de Minas e Metalurgia CARLOS JEHÁ KAYATH Secretário de Estado de Ind. Com. e Mineração

#### PREFEITURA MUNICIPAL DE VISEU ASTRIDE MARIA DA CUNHA E SILVA Prefeita 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

CÁSSIO ROBERTO DA SILVA Chefe do Departamento de Gestão Territorial

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

SYLVIO CHRISTINO 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

CHEFE DA ÁREA NORDESTE: HERBERT GEORGES DE ALMEIDA

**EQUIPE EXECUTORA:** JOÃO BITENCOURT QUARESMA -Geólogo JOSÉ DE ARIMATÉIA DA CRUZ -Tec. Mineração

EQUIPE DE APOIO: MARIA LÉA REBOUÇAS DE PAULA—Bibliotecária

GILMAR DOS SANTOS - Cartógrafo

DILEIDE CIRINO DOS SANTOS - Estagiária

ESTEFÂNIA MARIA A . CARDOSO - Téc. em Mineração

DIGITAÇÃO E EDITORAÇÃO: DILEIDE CIRINO DOS SANTOS

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 VISEU

AUTOR: JOÃO BITENCOURT QUARESMA ESPECIALISTA EM RESÍDUOS SÓLIDOS



Execução: SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

> AGOSTO 1997

#### **SUMÁRIO**

AFRESENTAÇAU	
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - DIAGNÓSTICO	2
2.1- LOCALIZAÇÃO É ACESSO	2
2.2- ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICO	2
2.3- ASPECTO FISIOGRÁFICOS	5
2.3.1 - CLIMA	5
2.3.2 - TEMPERATURA DO AR	5
2.3.3 PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	6
2.3.4 UMIDADE RELATIVA DO AR	6
2.3.5 VENTO	6
2.3.6 EVAPORAÇÃO	6
2.3.7 BALANÇO HÍDRICO	7
2.4- SOLOS	10
2.5 -VEGETAÇÃO	10
2.6 - HIDROGRAFIA	10
2.7 - ASPECTOS GEOLÓGICOS	10
2.7.1-GRUPO AURIZONA	10
2.7.2 - SUÍTE TROMAÍ	11
2.7.3 - FORMAÇÃO VISEU	11
2.7.4 - FORMAÇÃO BARREIRAS	11
2.7.5 - SEDIMENTOS RECENTES	11
2.8 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS	13

2.9 - SISTEMA ATUAL DA LIMPEZA E COLETA DO LIXO URBANO DA CIDADE DE VISEU	13
2.10 - DESTINO FINAL ATUAL DO LIXO URBANO DA CIDADE DE VISEU	14
2.11- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	16
3 - PROPOSTA PARA TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	22
3.1 - SISTEMA DE COLETA SELETIVA	22
3.2 - MINI-COMPLEXO PARA TRATAMENTO DE RESÍ- DUOS SÓLIDOS	2 <sup>5</sup>
3.2.1- RECEPÇÃO	25
3.2.2 - RECICLAGEM	27
3.2.3- INCINERAÇÃO	27
3.2.4-COMPOSTAGEM	27
3.2.5-ATERRAMENTO	28
3.3 - INVESTIMENTO, TEMPO E ÁREA NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MINI-COMPLEXO	28
3.4 - CUSTO E RECEITA DA OPERAÇÃO DO MINI- COMPLEXO	29
3.5 - VANTAGENS DO MINI-COMPLEXO	29
- PROPOSTA TÉCNICA PARA O MATADOURO MUNICIPAL	31
- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	33
ANEXOS	

01 - ÁREA PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E MATADOURO MUNICIPAL

#### **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 de auxilio aos planos Diretores Municipais.

Seu principal objetivo é propiciar, 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 de Geologia Hidrologia, Mineração, Hidrogeologia e Ambiental.

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, na oportunidade 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 de fomento à produção de minerais de emprego imediato na construção civil, bem como de substâncias minerais para corretivo de solos, além de alternativas para o destino final adequado dos resíduos sólidos.

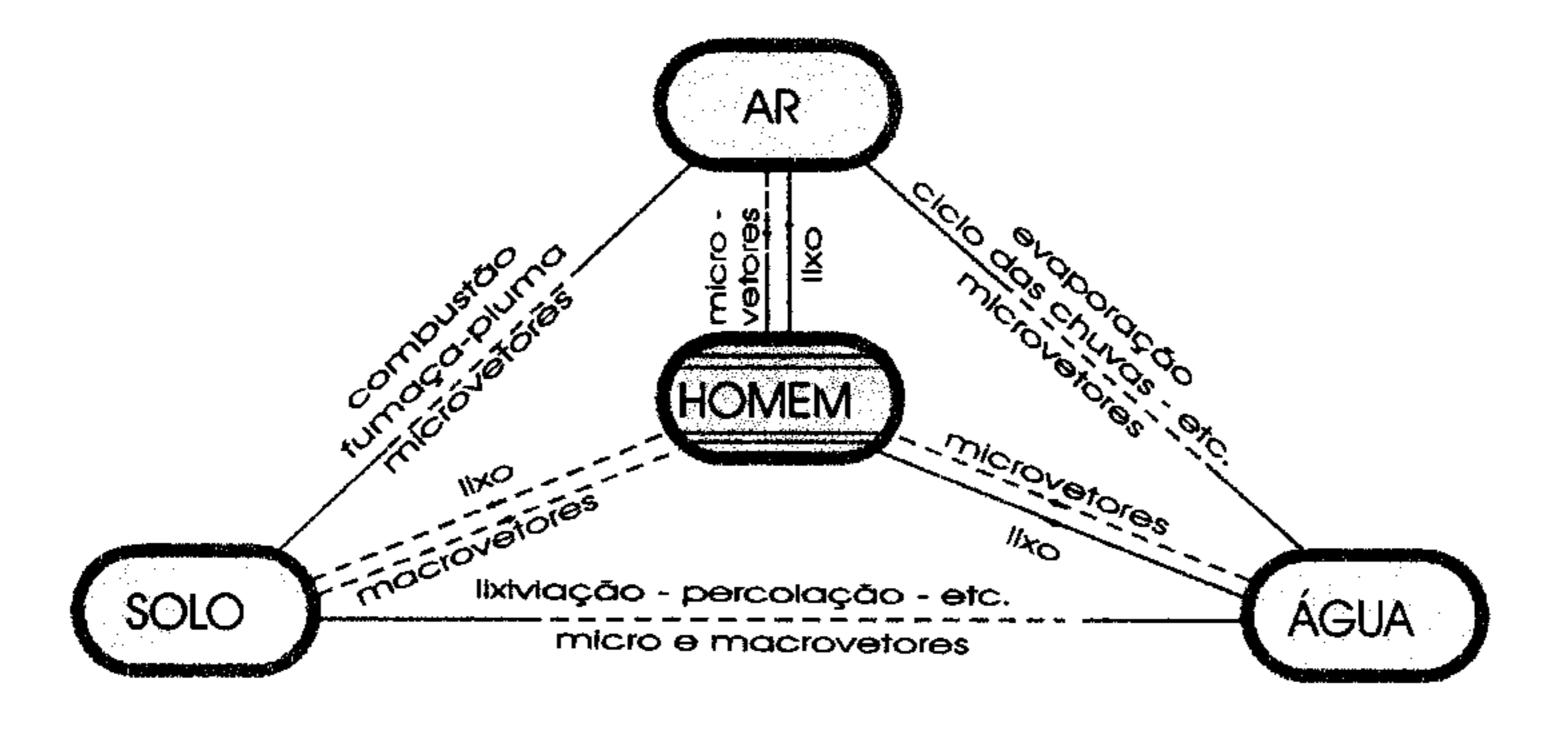
Este é um trabalho desenvolvido pela Companhia de Pesquisa da Recursos Minerais-CPRM, contando, no âmbito estadual, com a participação da Secretaria de Indústria Comércio e Mineração - SEICOM e, a nível municipal, com a participação da prefeitura onde se desenvolve o programa.

Este documento apresenta os dados relativos à problemática gerada pelo lixo produzido na Cidade de Viseu, constituído do diagnóstico sobre o sistema atual da limpeza urbana e coleta e destino final desses resíduos sólidos. A partir desse diagnóstico, são recomendadas diretrizes de procedimento para projetos de tratamento desses resíduos, passíveis de solucionar, problemas sanitários, ambientais e melhorar a 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 Viseu-PMV 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 do Município de Viseu. O projeto é passível de financiamento, a fundo perdido, pelo Ministério do Planejamento, ficando a PMV responsável pela coleta dos resíduos sólidos produzidos. Os recursos humanos e materiais, necessários ao funcionamento do Mini-Complexo, seriam mantidos com parte da receita oriunda da comercialização dos produtos reciclados e compostados.

O Município de Viseu, com uma população atual de 60.866 habitantes (FNS-1997), tem na sua sede municipal 9.464 habitantes (FNS-1997), aproximadamente. Conta, também, com quatro nucleos municipais distribuídos na zona rural, que merecem destaque neste trabalho: Fernandes Belo com 3.268 habitantes, Açaiteua com 3.091 habitantes, Curupaiti com 2.024 habitantes e Limondeua com 1.482 habitantes. Toda a população da cidade e núcleos municipais, num total de 19.329 habitantes FNS-1997), dispõe seu lixo a céu aberto, transformando áreas em verdadeiros lixões, proporcionando, assim, o surgimento de agentes epidemiológicos (macro e micro vetores), responsáveis pela transmissão de doenças contagiosas à saúde pública e pela poluição do solo, do ar e das águas superficiais e subterrânea, além do contínuo e acelerado processo de deterioração do meio ambiente, conforme mostra a Fig. 01.



Fonte: Lima, 1983

Fig. 01

Pelo exposto, fica patente a necessidade de priorizar esforços no sentido de ordenar a disposição desses resíduos, deixados inadequadamente nos solos, e dar-lhes um destino final racional, que proporcione a redução drástica ou mesmo a eliminação da poluição ambiental por eles causada.

#### 2 - DIAGNÓSTICO

#### 2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Município de Viseu, localizado na região nordeste do Estado do Pará e ocupando uma faixa territorial irregular de direção NE/SW, tem como limites à leste o Estado do Maranhão, a nordeste o Município de Cachoeira do Piriá, a sudoeste Santa Luzia do Pará, a oeste Bragança, a noroeste Augusto Corrêa e a norte o Oceano Atlântico (Fig. 02). Possui uma área territorial de 5.450 km² e população de 60.866 habitantes.

A sede municipal de Viseu localiza-se na margem esquerda do Rio Gurupi e seu centro situa-se nas coordenadas 01°12′ 30″S e 46° 08′ 11″ W. Dista, 385 Km por estrada, da capital do Estado, <sup>4</sup> <sup>7</sup> Km de Capanema e 73 km de Bragança, sendo estas últimas cidades os dois maiores centros regionais mais próximos. Os núcleos municipais Fernandes Belo, Açaiteua, Curupaiti e Limondeua com áreas de 2,2 km², 3,1 km², 2,0 km² e 2,1 km² e coordenadas centrais de 01° 09′ 41″ S e 46° 18′ 36″ WGr, 01° 09′ 33″ S e 46° 21′ 10″ WGr, 01° 26′ 00″ S e 46° 28′ 08″ WGr e 01° 10″ 04″ S e 46° 12′ 04″ WGr, respectivamente (Fig. 02).

O acesso principal é efetuado a partir de Belém, por via terrestre, através da Rodovia Federal Br-316 e rodovias estaduais Pa-242 e Pa-102, num percurso de 327 km. De Viseu para os núcleos municipais usa-se a Pa-242 e estradas vicinais que cortam o município.

A 6 km do centro de Viseu, fica um campo de pouso que, esporadicamente durante o ano, pousa aeronaves mono e bimotores. A pista é de grama e possui extensão de, aproximadamente, 1.700m.

#### 2.2 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICO

O Município de Viseu 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 pecuária extrativista, da pesca artesanal e da extração do caranguejo no setor primário. Os setores secundários e terciários são poucos significativos, precisando de organização empresarial, a fim de aproveitar economicamente os imensos recursos naturais disponíveis.

Na saúde o município conta hoje com 01 hospital, denominado Unidade Mista Raimundo Chaves, o qual dispõe de 20 leitos, não utilizados, pois toda a área destinada às internações está, de há muito tempo, desativada, bem como o laboratório que não funciona por falta de bioquímico e 09 postos de saúde funcionando precariamente. A

assistência médica é prestada pela Secretaria de Estado de Saúde Publica (SESPA) e pela Prefeitura Municipal.

A taxa de natalidade é de 239/ano e a mortalidade 13/ano, sendo 02 por afecções mal definidas, 01 neoplasma maligno, 01 homicídio, 01 acidente de trânsito e 08 demais causas. A morbidade comporta-se como tuberculose 02, hanseniase 03, doença minigecônica e meningite não meningecônica 01, malária 5.520, leishmaniose 87, hepatite infeciosa 08, doença diarreica 293, cólera 58, coqueluche 02, tétano 02, sífilis 01 e gonorréia 22 (fonte SESPE, ELAB IDESP)

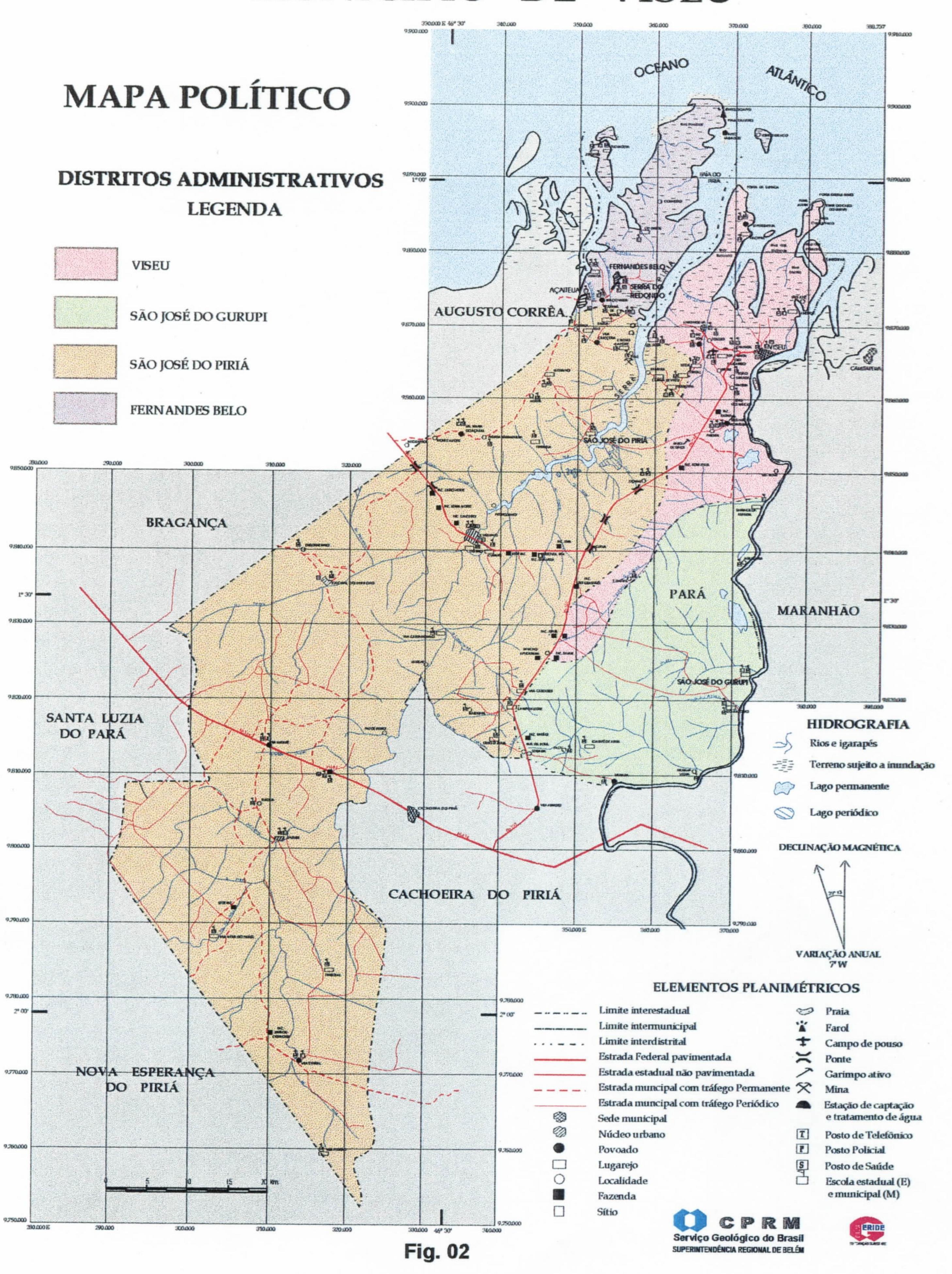
A educação municipal conta com 55 estabelecimentos estaduais de ensino de 1º e 2º graus, 174 municipais e 02 particulares, atendendo um total de 20.777 alunos distribuídos em 437 salas de aula e empregando 683 professores (FONTE SEDUC - ELAB. IDESP /96). O traça o da sede municipal é de forma ortogonal, formando retângulos ou quadrados, no qual se distribuem 2.509 domicílios.

O sistema de abastecimento d'água da cidade de Viseu está sob a administração da COSANPA, através da captação e bombeamento a partir do Rio Caetecoeira, totalmente poluído pela existência de balneários na montante do mesmo, atendendo 417 domicílios. As demais residências são abastecidas por poços particulares do tipo amazonas, devido a falta de equipamentos na unidade da COSANPA, rede de distribuição d'agua, etc.

O fornecimento de energia elétrica é de responsabilidade da CELPA, através de usina a óleo diesel, atendendo a 1.352 consumidores. O restante dos domicílios, é carente de energia elétrica. Na comunicação, Viseu é servida pelos serviços da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT), através de uma agência, enquanto que na telecomunicação conta com os serviços da TELEPARÁ, através de um posto telefônico de atendimento. Esta cidade não dispõe de sistema de esgoto sanitário e para o destino final dos dejetos são usadas fossas dos tipos negra e séptica. As águas pluviais, face a inexistência de sistema de drenagem própria, escoam através de sarjetas e canais naturais.

Os núcleos municipais Fernandes Belo, Açaiteua, Curupaiti e Limondeua têm um total de 2.176 domicílios, distribuídos em uma área de 9,4 km², e abrigando 9.865 habitantes. Todos utilizam energia elétrica precária, bancada pelas comunidades e apoio da Prefeitura Municipal. O abastecimento d'água de Curupaiti e Fermandes Belo é feita através de poços amazonas, enquanto Limondeua e Açaiteua possuem um sistema de bombeamento precário, com apoio da Prefeitura Municipal a partir de poços tubulares. O sistema de esgoto, comunicação e telecomunicação é inexistente, exceto Curupaiti que conta com um posto telefônico e agência dos correios.

## MUNICÍPIO DE VISEU



## 2.3 - ASPECTOS FISIOGRÁFICOS.

#### 2.3.1 - CLIMA

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 parametros 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, que é 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. 03.) O mês mais frio é o de agosto (21,5 °C) e o mais quente é o mês de dezembro (33,1 °C). A menor amplitude foi registrada no mês de fevereiro (6,6 °C) e a de maior em novembro (11,0 °C).

## 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

Tab. 01

## 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. 04) . 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 de verão a inverno.

### 2.3.4 - UMIDADE RELATIVA DO AR.

A umidade relativa do ar varia entre 68,5% e 96,4%, sendo a menor em outubro e a maior em março (Tab. 02 e Fig. 05). 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).

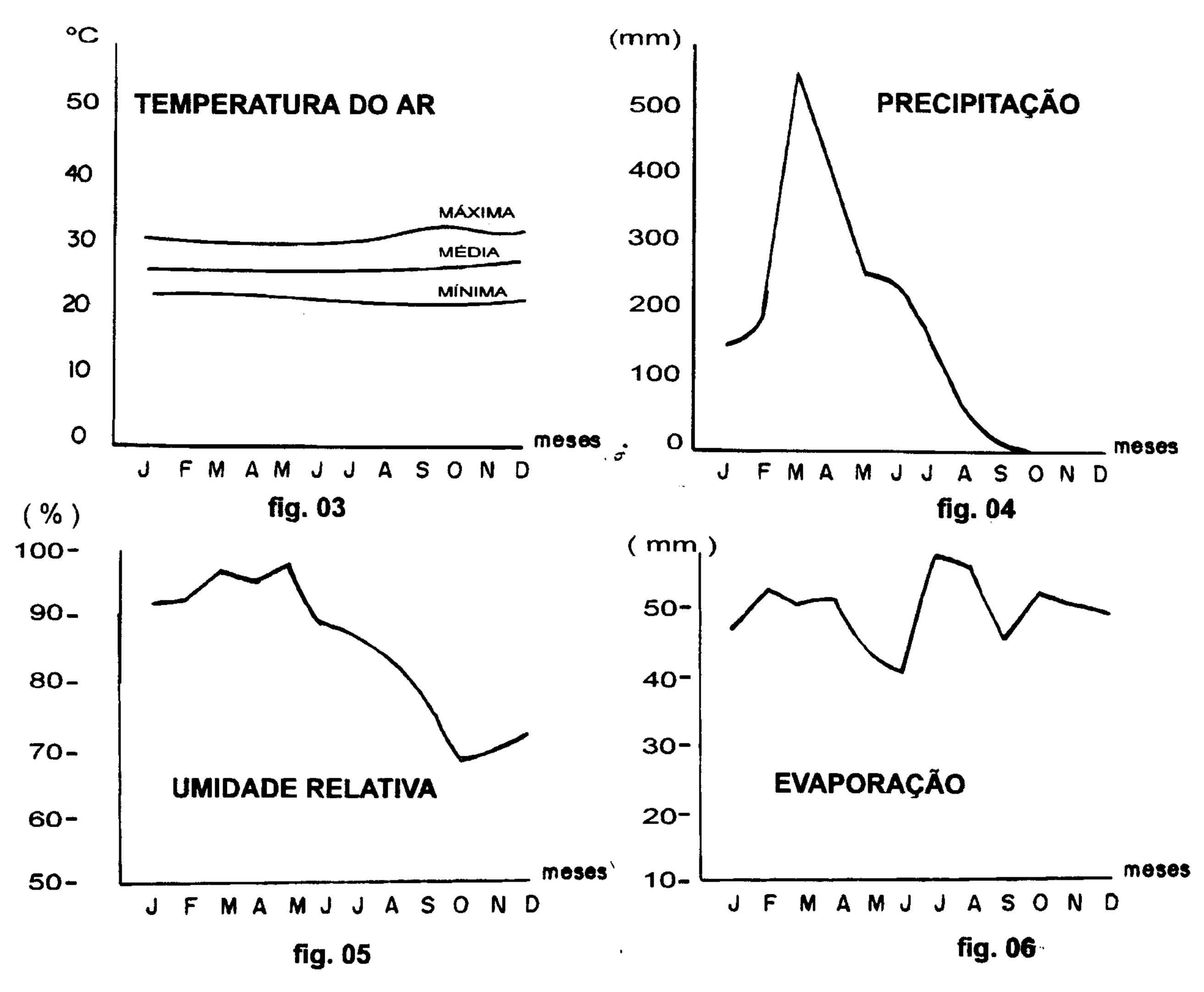
## 2.3.6 EVAPORAÇÃO

A menor evaporação foi registrada em junho com 41,6 mm, a máxima foi verificada em julho, com 58,2 mm (Tab. 02 e Fig. 06).

## DADOS METEOROLÓGICOS (1991 - 1996)

MESES	PRECIPITAÇÃO UMIDADI PLUVIOMÉTRICA RELATIV (mm) (%)		DIREÇÃO VENTO	EVAPORAÇÃO (mm)	
JANEIRO	158,9	91,8	NE	47,9	
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	83.4	NE	56,4	
SETEMBRO	10.1	78,2	NE	46,3	
CUTUBRO	0.5	68,5	NE	52,2	
VOVEMBRO	0,0	69.3	NE	50,9	
DEZEMBRO	3.6	72.0	NE	49,8	
MÉDIA MENSAL	173,9	84,6	NE	50,1	
MEDIA ANUAL	2086.3	······································	-		

**Tab. 02** 



GRÁFICOS ELABORADOS A PARTIR DA TAB. 01 E 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 Viseu, foi realizado o balanço hídrico desta região, conforme observado na Tab. 03 e Fig. 07. Com os resultados encontrados, observa-se no período de janeiro a junho P≥ ETP, havendo assim excesso de água no solo, chegando a escoar pela superfície. No período de julho a novembro P≤ 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 escoa superficialmente.

## BALANÇO HIDRÍCO DO MUNICÍPIO DE VISEU

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MESES	TEMP. MÉDIA °C	ETP(mm) DIÁRIA	CORREÇÃO	ETP(mm) MENSAL	PRECIP.(P) (mm)	P- ETP(mm) MENSAL	NEGT. ACUMUL.	ARMAZ.	ALT.	ETR(mm)	DEF.(mm)	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	3	-6	6,5	149,5	0
NOVEMBRO	27,5	5,0	30,3	151	00	-151,0	-542	1	-2	2,0	149,0	0
DEZEMBRO	27,9	5,2	31,2	162	3,6	-158,4	-700,4	0	-1	4,6	157,4	0
TOTAL	26,8	**		1.730	2.086,3	356,3	<del>-</del>	-	0	1.129,6	600,4	956,7

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

### AFERIÇÃO DO BALANÇO

 $\Sigma ETP = \Sigma ETR + \Sigma DEF$ 

 $\Sigma P = \Sigma ETP + \Sigma (P - ETP)$ 2.086,3 = 1.730 + 356,3

1.730 = 1.129,6 + 600,4 $\sum P = \sum ETR + \sum EXC$ 

ALT = 0

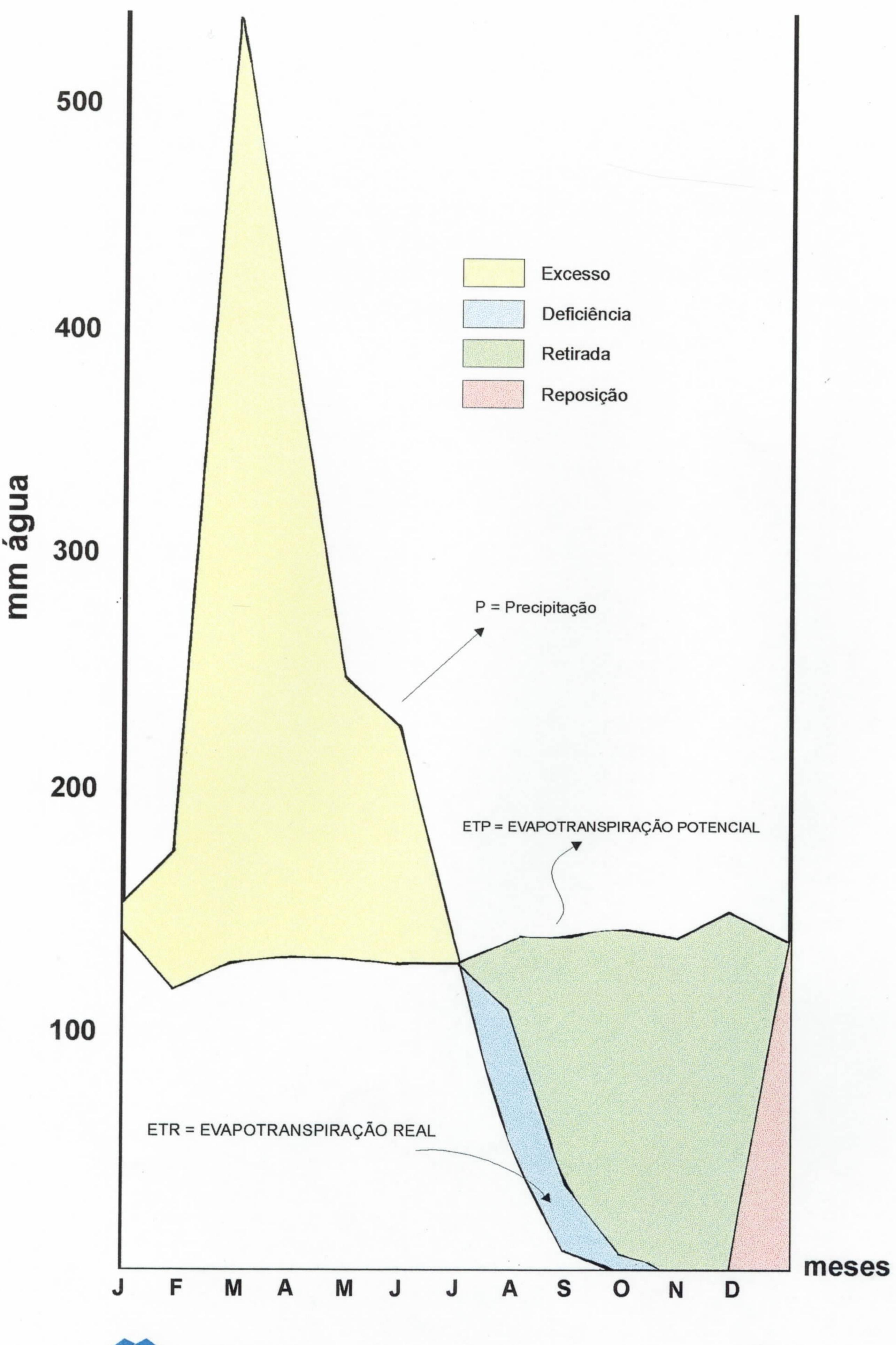
2.086,3 = 1.129,6 + 956,7

ZERO = ZERO

## CONVENÇÕES

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

## BALANÇO HÍDRICO - MUNICÍPIO DE VISEU









### 2.4 - **SOLOS**

Predominam no município os Latossolos amarelos, os Concrecionários lateríticos e os solos aluvionais indiscriminados de mangue, todos de baixa fertilidade química natural e parcialmente lixiviados, porém com boas características físicas. A aptidão agrícola desses solos conduz ao extrativismo sendo registradas as possibilidades de lavouras e pastagens baseadas em práticas agrícolas que reflitam um baixo nível tecnológico

## 2.5 - VEGETAÇÃO

Originalmente a cobertura vegetal do município pertence a duas categorias:

- Formações litorâneas ( manguezais ); e
- Floresta tropical densa, com volumetria entre 80 a 150m³ / ha.

Todavia, a vegetação predominante hoje é a secundária em 90% da sua cobertura primitiva, devido à alteração ocorrida pela ação antrópica.

## 2.6 - HIDROGRAFIA

O Rio Gurupi é o principal acidente hidrográfico que ocorre no Município de Viseu, tendo sua nascente no lugar denominado Cajú-Apara, no Município de Açailândia. Corre no rumo norte e possui um curso de 719 km de extensão, sendo a área de sua bacia de, aproximadamente, 60.000 km², dos quais 40.000 Km² pertencentes ao Estado do Maranhão. Seus afluentes principais pela margem esquerda são os rios Gurupi-Mirim, Guajará, Uraim, e Coraci-Paraná e pela margem direita os rios Gurupi-Una, Paratina, Tucunaré Guará. A 12km da sua foz, comunica-se com o Rio Carutapera através de um canal natural denominado Igarapé das Cobras, tendo importância por servir de via de ligação entre as cidades de Viseu e Carutapera, no Estado do Maranhão. O Rio Gurupi deságua no Oceâno Atlântico, depois de constituir um divisor natural entre o Estado do Pará e Maranhão.

### 2.7 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

No espaço municipal de Viseu, na região nordeste do Estado do Pará, são reconhecidas e descritos três segmentos geotectônicas: Cráton de São Luis, Faixa de Cizalhamento Gurupi e Bacias Sedimentares. No município de Viseu, as unidades litoestratigráficas (Fig. 08), representativas desses segmentos são: Grupo Aurizona e Suíte Tromaí - Cráton de São Luís; e Formação Viseu, Formação Barreiras e Sedimentos Recentes - Bacias sedimentares.

#### 2.7.1 - GRUPO AURIZONA

A designação de Grupo Aurizona é devida a Pastana (op. cit.), para denominar informalmente rochas supracrustais, que ocorrem próximo ao litoral, de natureza vulcano-sedimentar, que exibem paragenesis indicativas de fácies xisto-verde, podendo localmente atingir a fácies anfibolito abaixo .

Os litotipos que constituem o Grupo Aurizona são representados por filitos, metacherts, quartzitos, metautramafitos e formações ferríferas, cortados por veios de quartzo, às vezes auríferos.

As principais áreas de ocorrência de rochas desta unidade, no município de Viseu, estão nas serras do Piriá e Itacupim.

### 2.7.2 - SUÍTE TROMAÍ

Regionalmente esta unidade é representada por tonalitos, trondhjemitos, granodioritos, adamelitos, granitos e, subordinadamente rochas vulcânicas dacíticas e riodacíticas e sua denominação é devida a Pastana (op. cit.), que a caracteriza por uma acentuada homogeneidade composicional e texturo-estrutural, representando a componente granítica do terreno Granito-Greenstone.

As principais áreas de ocorrência destas rochas são: a porção norte do município, uma faixa que bordeja a margem esquerda do rio Gurupi e nas cercanias da cidade de Viseu, inclusive na mesma.

## 2.7.3 - FORMAÇÃO VISEU

Abreu et. al. (1980), denominaram de Formação Viseu o conjunto de metarenitos com estratificações cruzadas, contendo níveis mais grossos, conglomeráticos arcosianos, além de metapelitos que ocorrem na rodovia PA-242.

A Formação Viseu mantém contato com a Suíte Tromaí e com os sedimentos da Formação Barreiras, determinado através de fotointerpretação e interpretações aerogeofísicas.

## 2.7.4 - FORMAÇÃO BARREIRAS

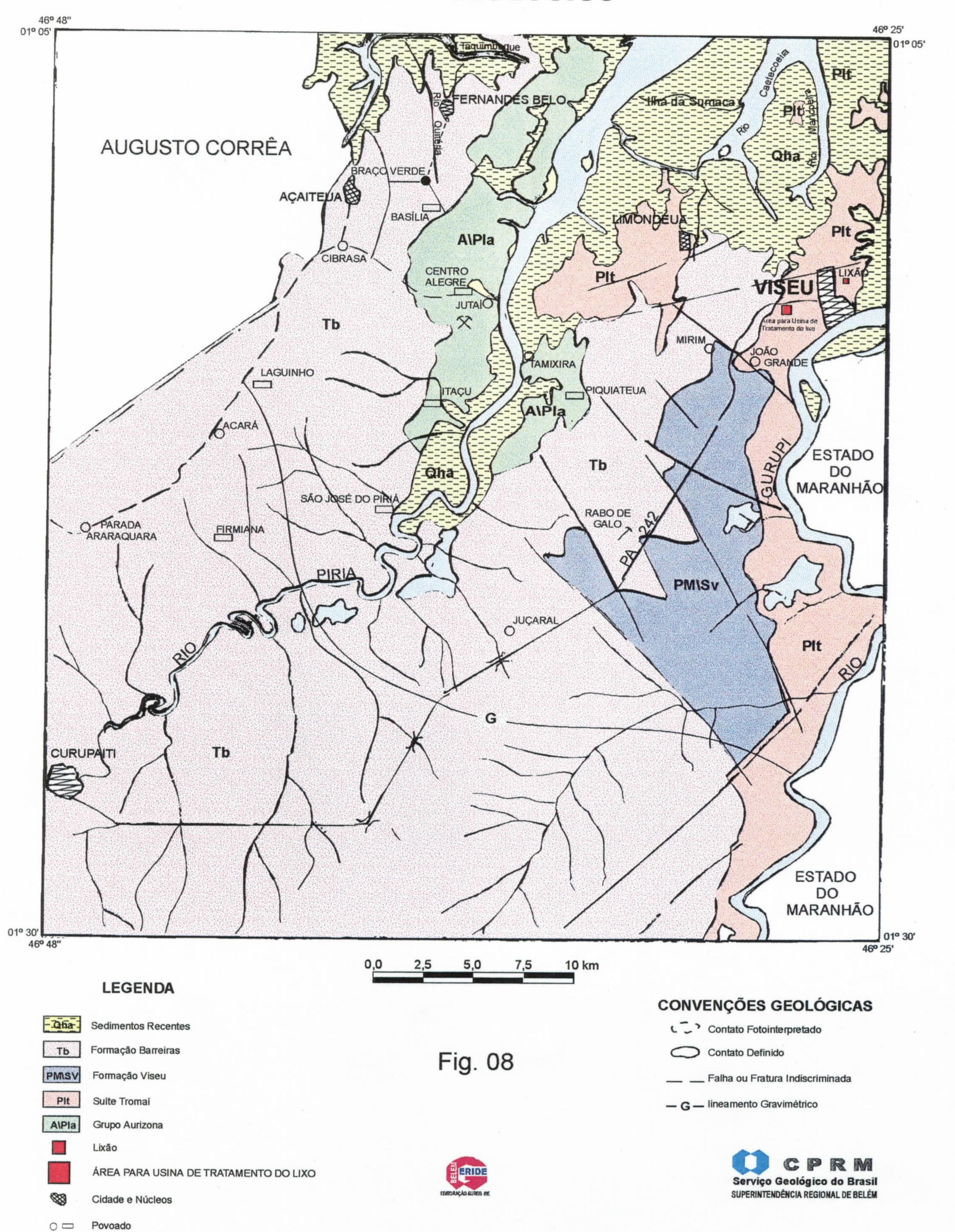
Segundo Pastana (1995), esta unidade é constituída por nove litofácies, sendo seis de ocorrência generalizada e três de ocorrência restrita.

Suas exposições são observadas ao longo da PA-102, sendo que por todo o interflúvio Gurupi/Piriá, ocorre a presença desta Formação.

#### 2.7.5 - SEDIMENTOS RECENTES

Sedimentos siliciclásticos recentes dos rios e praias, encontrados nas zonas de costa e nos vales dos rios e igarapés e representam a sedimentação pleistocênica "Pós Barreiras" na forma de extensos areais e aluviões atuais e subatuais (Costa, no prelo).

## MAPA GEOLÓGICO



Garimpo

## 2.8 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Os dados hidrogeológicos levantados pela equipe do PRIMAZ na área urbana e adjacências de Viseu, referem-se, basicamente aos sistemas aquíferos em meios fraturados e porosidade granular. Dentro desse contexto, a geologia da região urbana é constituída em sua quase totalidade por rochas da Suíte Tromaí (granitóides), perfazendo 80% da área, e, secundariamente, pela cobertura do manto de intemperismo e aluviões ocupando 20% da mesma.

Sendo assim, caracterizou-se seis unidades com potenciais aquíferos na área trabalhada: as aluviões, Formação Barreiras, manto de intemperismo, as supracrustais da Formação Viseu e do Grupo Aurizona e os granitóides da Suíte Tromaí. As três primeiras unidades aquíferas são caracterizadas por porosidade granular e as últimas restritas a meios fraturados. As unidades Viseu, Aurizona e Barreiras, acham-se fora do perímetro urbano, contudo, como a maioria das vilas e núcleos do Município de Viseu estão assentadas na Formação Barreiras, esta unidade aquífera será abordada como as demais.

Os aluviões são aquíferos de natureza livre, descontínuos e constiuídos de argila, areia e cascalhos inconsolidados. Distribuem-se ao longo do Rio Gurupi e tributários, com espessuras que podem atingir até 20 metros. Em geral, apresentam boa porosidade e permeabilidade, devido ao seu carácter arenoso. São faixas aluvionares com largura acima de 100 metros e de pouca profundidade, consequentemente, susceptíveis à poluição antrópica, a não ser que haja uma adequada proteção dessas áreas.

A segunda unidade, caracterizada pelas coberturas detritico-laterítica e manto de intemperismo, de permeabilidade desconhecida e que são sobrepostos às rochas do embasamento (Suíte Tromaí), é a mais utilizada pelas comunidades locais, principalmente na ausência das faixas aluvionares. No manto de intemperismo os poços tipo amazonas, escavados manualmente, atingem profundidades de até 14 metros nos bairros Mangueirão e Piçarreira.

A terceira unidade é constituída pela Formação Barreiras, principal aquífero do município cuja constituição litológica é caracterizadas pela alternância de sedimentos argilosos e arenosos, dentre outros. As camadas arenosas, apresentam boa porosidade e permeabilidade, principalmente nos níveis confinados.(Oliveira, J. R. - 1997).

## 2.9 - SISTEMA ATUAL DA LIMPEZA E COLETA DO LIXO URBANO DA CIDADE DE VISEU

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

proveniente da varrição de ruas, podagem de árvores e jardinagem, os quais são atribuições da administração municipal.

Nessas atividades, a Prefeitura de Viseu emprega 40 pessoas, assim distribuídos: 01 encarregado geral, 29 no trabalho de roçagem/capinagem e varrição de rua e 10 pessoas na coleta do lixo, sendo 08 garis e 02 motoristas. Nessas atividades são utilizados 02 caminhões basculantes em estado precário de conservação e, como lixeiras tambores de 50 e de 100 litros, distribuídos nas esquinas das ruas para armazenar o lixo residencial e comercial (Foto 01 e 02).

Esses recursos humanos e equipamentos atendem à limpeza e coleta de 60% da cidade de Viseu, enquanto os 4 núcleos municipais não dispõem desse privilégio, obrigando a própria população a desempenhar tais serviços. O fluxograma da Fig.09 mostra a situação da produção, e sistema atual da limpeza e coleta do lixo produzido em Viseu e nos 4 principais núcleos municipais, como descrito nos itens A, B e C.

#### **FLUXOGRAMA** LIXO 10,22 ton/dia Fernandes VISEU Curupaiti Limondeua Açaiteua Belo 49,0 % 10,5 % 16,0 % 7,6 % 16,9 % 5,0 ton 1,74 ton 1,63 ton 1,07 ton 0,78 ton NÃO NÃO COLETADO COLETADO COLETADO **60 %** 40 % 100 % 3,0 ton 2,0 ton 5,22 ton

Obs : População urbana de Viseu - 9.464 hab. Taxa "Per Capta" - 529 g/hab./dia

FIG. 09

#### 2.10 - DESTINO FINAL ATUAL DO LIXO URBANO DA CIDADE DE VISEU.

A - Esses resíduos sólidos (3,0 ton), equivalentes a 60% do total do lixo produzido em Viseu e originados da atividade doméstica e comercial, são recolhidos pelo serviço de coleta de lixo da prefeitura e lançados aleatoriamente num lixão provisório localizado na, Trav. Sátiro Ribeiro, a leste do igarapé do Júlio ou do portão,

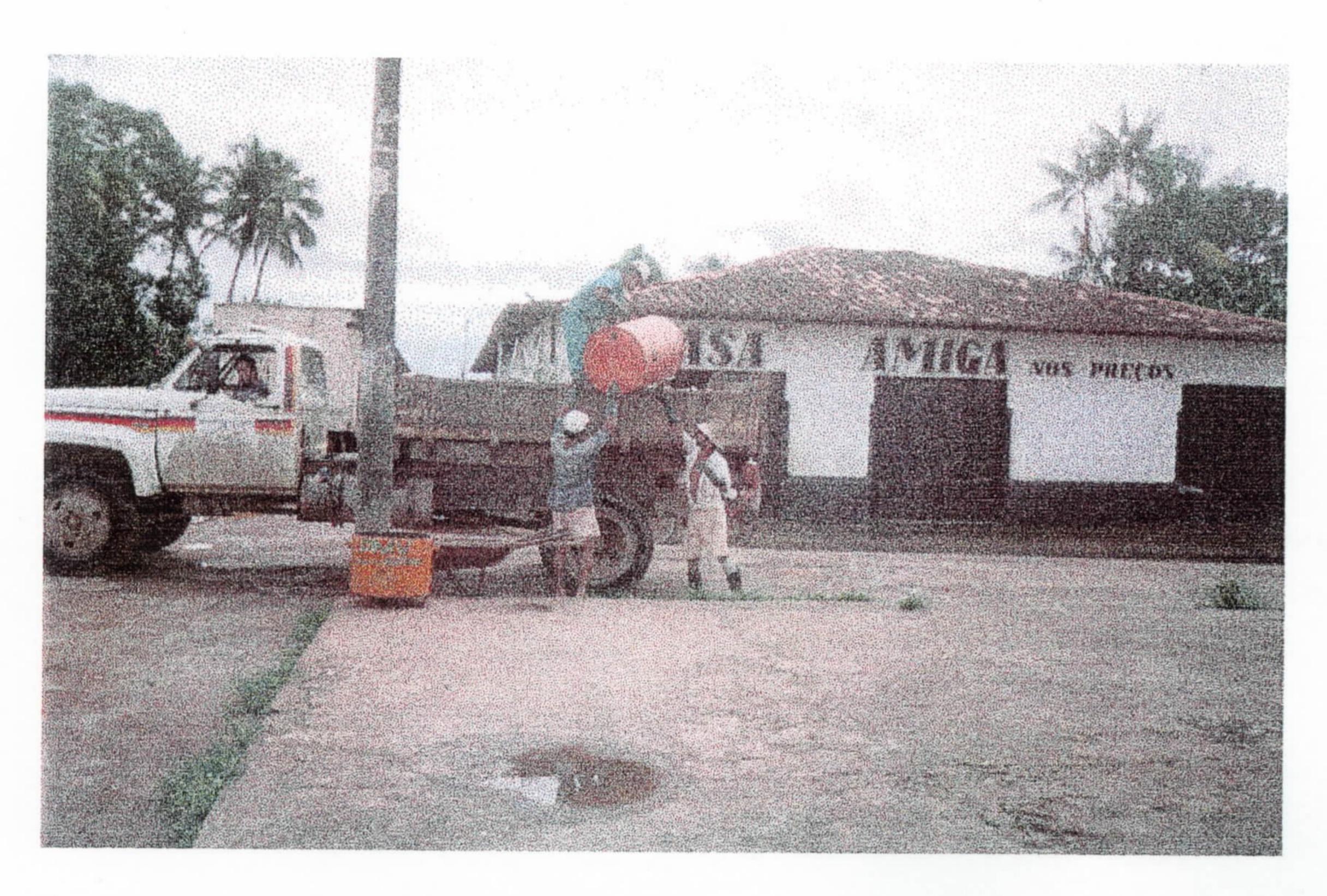


Foto 01: Sistema atual de limpeza e coleta do lixo.



Foto 02: Carro coletor do lixo da Prefeitura Municipal, tombado na via pública.

periodicamente amontoados com pá mecânica e queimados atraindo macro e micro vetores, inclusive de catadores (Fig 08 e Fotos 03, 04, 05, 06 e 07).

Produz também, aproximadamente, 100 kg de lixo de alto risco, que são acondicionados em sacos plásticos, armazenados num tambor de 200 litros (localizado na porta do hospital), coletado e depositado na mesma área usada para o lixo doméstico (Foto 08).

Há também, o matadouro municipal, localizado inadequadamente em plena área urbana de Viseu, na Rua Maria Oliveira, ao lado do cemitério principal, na margem direita do igarapé da Morte, afluente do Rio Gurupi. Lança aleatoriamente no solo os rejeitos provenientes do abate de bovinos e suínos, sem qualquer preocupação ambiental (Foto 09 e 10).

- B As 2,0 ton não coletadas na Cidade de Viseu são depositadas em valas no quintal das residências, principalmente daquelas localizadas em áreas com precárias vias de acesso.
- C Os núcleos municipais Fernandes Belo, Açaiteua, Curupaiti e Limondeua produzem, aproximadamente, 5,22 ton de lixo e não dispõem de coleta, fazendo com que a população se encarregue deste serviço, utilizando valas para depositar os inertes (varrição de quintal, folha, madeira, etc). Enquanto o lixo doméstico é lançado ao solo para alimentar animais (galinhas, porcos, patos, etc), não havendo necessidade de tratamento, pois o lixo gerado nesses núcleos são muito pobres em matéria orgânica (Foto 11 e 12).

A maneira como vem sendo disposto o lixo, representa um perigo para a comunidade viseuense e para o meio ambiente. Esse procedimento 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 liquídos escuros, altamente contaminantes e acarretando problemas ambientais, como a poluição do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas, além de problemas operacionais como falta de controle da área e acesso ao lixão.

## 2.11- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

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



Foto 03 : Área provisória, com lançamento inadequado de resíduos sólidos de todos os tipos - UM LIXÃO.



Foto 04: Animais alimentando-se do lixo.



Foto 05: Deposição final do lixo por carros coletores da Prefeitura Municipal, sem nenhum critério, nem ordenação.



Foto 06: Materiais recicláveis coletados no lixão, para futura reutilização.



Foto 07: Livre acesso aos catadores de lixo, sem qualquer controle na cata dos materiais recicláveis.



Foto 08: Lixo hospitalar depositado com o lixo orgânico.



Foto 09 : Vista panorâmica do precário matadouro de Viseu.



Foto 10: Local inadequado para limpeza das vísceras bovina e suína no Matadouro de Viseu.



Foto 11: Lixo pobre em matéria orgânica, produzido no Núcleo Municipal Açaiteua.



Foto 12: Lixo pobre em matéria orgânica, gerado no Núcleo Fernandes Belo.

EDITORAÇÃO SUREG-BE

No caso da Cidade de Viseu, a área destinada a receber os resíduos sólidos é geologicamente constituída de pacotes de rocha alterada que apresenta elevada permeabilidade, com facilidade de infiltração do chorume, podendo atingir, rapidamente o lençol freático, nos meses de janeiro a julho, ao passo que, nos meses de julho a novembro, este chorume passa a escoar com facilidade pela superfície, atingindo, facilmente os mananciais de superfície durante as épocas de deficiência e excesso de água no solo, respectivamente. Nota-se, também, a facilidade dos agentes epidemiológicos (macro e micro vetores) a se manifestarem transmitindo doenças contagiosas a saúde pública.

Registra-se, ainda, a existência de montoeiras de lixo pelas ruas, terrenos baldios, além da proliferação de transmissores de doenças, tais como moscas, ratos, mosquitos, baratas etc, inutilizando áreas potencialmente nobres e diminuindo a vida útil da área destinada à disposição dos resíduos sólidos produzidos na cidade de Viseu.

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 díficil 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 3m³ de lixo.

Diante deste quadro recomenda-se, para a cidade de Viseu, a implantação do "Sistema de Coleta Seletiva" e de um "Mini-Complexo para Tratamento dos Resíduos Sólidos" produzidos na área urbana de Viseu e a construção de um novo matadouro, oferecendo benefícios sanitários, ambientais, ecológicos e econômicos à comunidade local.

## 3 - PROPOSTA PARA TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

#### 3.1 - SISTEMA DE COLETA SELETIVA

O sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos gerado numa cidade consiste, basicamente, de uma fase interna de responsabilidade do gerador do lixo (residências, comércios, etc.), compreendendo o seu acondicionamento e armazenamento, e outra fase externa, abrangendo o chamado serviço de limpeza urbana de responsabilidade da administração municipal.

A produção diária de lixo na Cidade de Viseu é de, aproximadamente, 5 ton (Fig. 10). Para coletar totalmente esses resíduos sólidos é necessário aumentar o quadro de funcionários do Setor da Limpeza Urbana em 20 elementos, sendo 15 varredores, 04 garis e 01 motorista. Faz-se, ainda, necessária a aquisição, através da prefeitura, dos equipamentos complementares no valor de R\$ 86.300,00 conforme a discriminação a seguir.

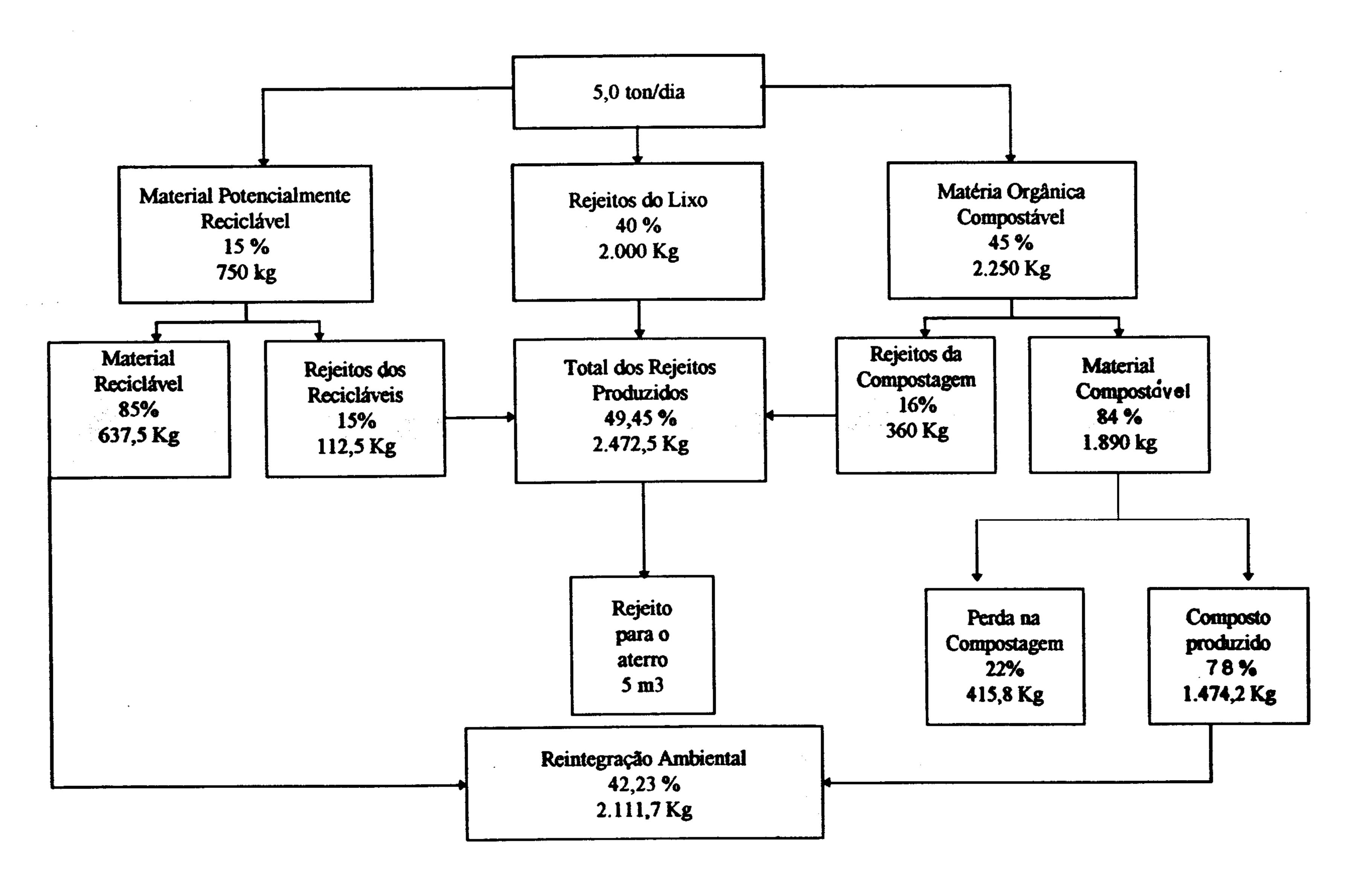
01 compactador (capacidade 10m³) 05 Containers (capacidade de 2 a 3m³) 20 Lixeiras (capacidade 0,1 m³) 10 lixeiras (capacidade 0,2 m³)	R\$ R\$	80.800,00 3.500,00 1.000,00
Total	R\$	86.300,00

A participação da população, nesse sistema, é essencial para uma coleta bem sucedida. É fundamental que os dias e horários da coleta do lixo domiciliar sejam definidos, informados e cumpridos a risco. Hábitos regulares devem ser criados, através de medidas educativas e estimulando a participação dos habitantes, com o intuito de assegurar que o lixo seja bem acondicionado e depositado adequadamente na via pública, em dia e horário próximos da coleta, para evitar a acumulação indevida e todas as consequências 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 segurança, 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 um 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 .

Cidade: Viseu



Data: 01-04-97

4

Fig.10

Autor: João B. Quaresma

## 3.2 - MINI-COMPLEXO PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

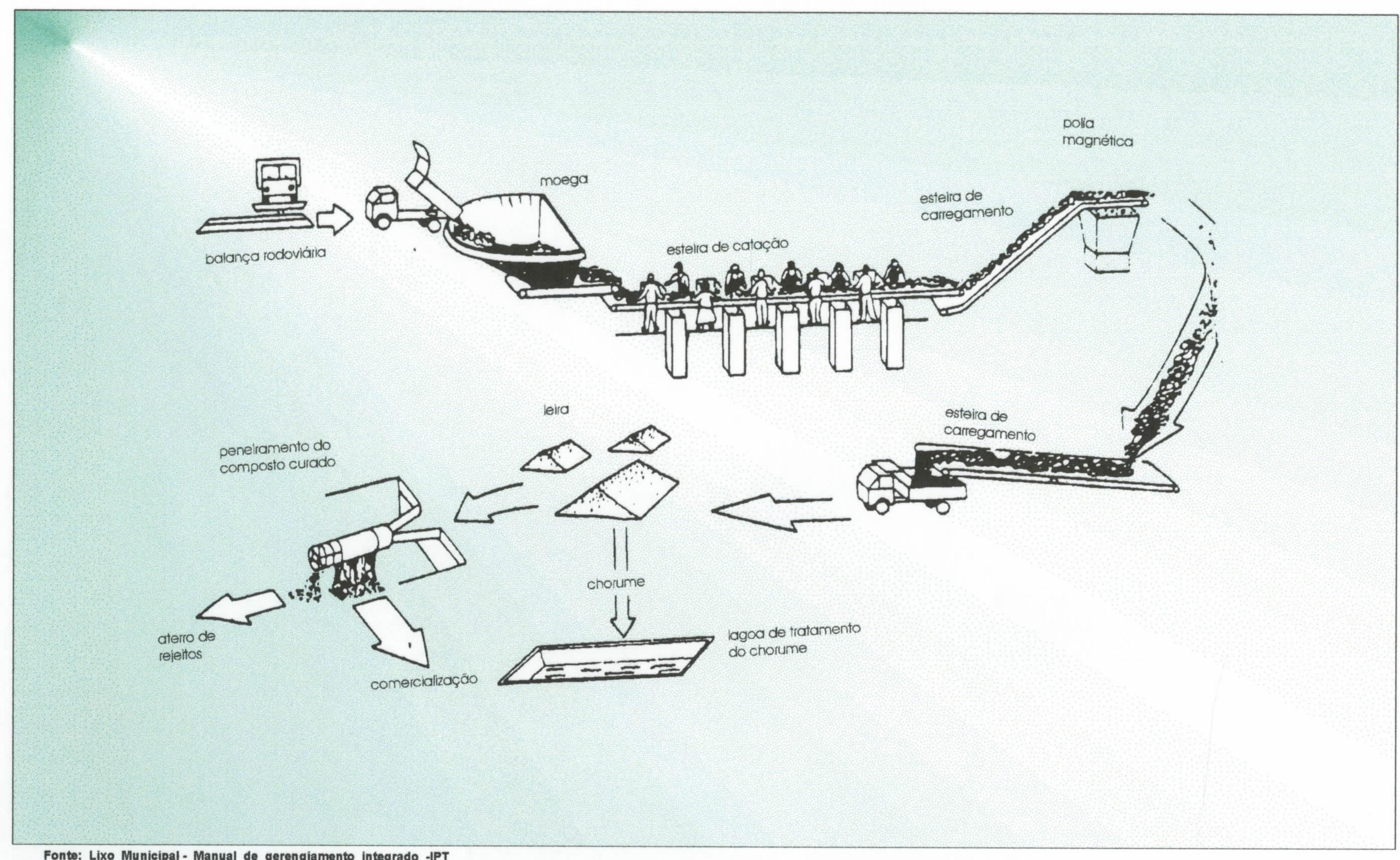
Esse Mini-Complexo destina-se ao tratamento total do lixo produzido diariamente pelas atividades domésticas, comerciais, etc, na Cidade de Viseu, com as especificações existentes no Balanço de Massa (Fig. 10) e viabilizando-o como um todo, através da venda do material reciclado e do adubo orgânico produzido a partir do ataque bacteriano da matéria orgânica.

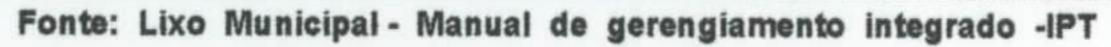
A Prefeitura Municipal de Viseu está negociando uma área, de acesso e condições adequadas à implantação proposta e que se encontra localizada entre o Km 1,0 e km 1,4 da antiga linha telegráfica, a sudeste da PA-242 (anexo 01). Essa área tem ventilação adequada, ou seja, com predominância dos ventos de nordeste para sudoeste (NE-SW), o que evitará a penetração de odores fétidos na cidade e com, aproximadamente, 6 ha de área útil. Para instalação do matadouro deverá ser adquirida também uma área de 1 ha, localizada na interseção da PA - 242 com a antiga linha telegráfica, fazendo parte do complexo. Essas duas área encontram-se afastadas das zonas de expansão da cidade (Anexo 01).

Sistema de tratamento dos resíduos sólidos inclui reciclagem e compostagem do lixo urbano, incineração do lixo de alto risco e aterramento dos rejeitos inertes. Consiste basicamente das operações de recepção, reciclagem, incineração, compostagem e aterramento, conforme a Fig. 11. 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 0,5 ha, o pátio de compostagem de 0,14 ha e a área restante suporta, com base nos dados atuais uma vida útil de, aproximadamente, 22 anos de aterramento dos 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.

**3.2.1 - RECEPÇÃO -** Este setor compreende as instalações e o controle dos fluxos 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. Antes do descarregamento do lixo nos silos, os caminhões coletores devem passar pela balança instalada na entrada do Mini-Complexo. Este dado torna-se importante, pois facilita o dimensionamento do lixo gerado na cidade.

## USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. CIDADE DE 10 A 50 MIL HABITANTES









- 3.2.2 RECICLAGEM É um procedimento de separação dos materiais a serem reutilizados. O principal equipamento é a esteira de borracha, com polias nas extremidades, que desliza por roletas, movimentando o lixo de uma extremidade à outra, permitindo, assim, a retirada dos materiais recicláveis. Para se retirar o máximo possível de metais, a esteira deve ser dotada de um separador magnético que pode constar de um eletro-imã ou uma polia imantada. 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.
- 3.2.3 INCINERAÇÃO Trata-se da queima do lixo hospitalar em alta temperatura, acima de 900°C, em mistura com uma apreciavél quantidade de ar durante um tempo pré-estabelecido. Atualmente, é a melhor alternativa de tratamento para este tipo de resíduo, reduzindo-o a uma pequena quantidade de cinza inerte. Para os processos de recepção, reciclagem e inciner ção é recessário 0,38 ha de área coberta.
- 3.2.4 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 0,12 ha, conforme demonstrado nos cálculos a seguir:

Produção do Lixo	5,0 ton/dia
População Urbana	
Taxa "Per Capita"	. 528 gr/hab/dia
Peso Específico da Matéria Orgânica	
Produção diária do lixo orgânico (0,38 x 5,0 = ton/dias)	Lo= 1,90 ton/dia
Volume da matéria orgânica (1,19ton/dia ÷ 0,5 ton/m³)	. Vo= 3,8 m³/dia
Configuração geométria das leiras:	
Largura	L =2 m
Altura	H=1,5m
Área Frontal = (2 )	$x 1,5) \div 2 = 1,5 \text{ m}^2$
Comprimento (3,8 m <sup>3</sup> + 1,5 m <sup>2</sup> )	C= 2,5 m <sup>2</sup>
Área da base da leira (2,5m x 2m)	Sb= 5 m <sup>2</sup>
Área do pátio incluindo área para reviramento (5 m² x 2x100)	Sp=1.000 m <sup>2</sup>
Período mínimo da compostagem natural	∆t= 100 dias

3.2.5 - ATERRAMENTO - O aterramento dos resíduos sólidos no solo, 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. Os rejeitos provenientes da reciclagem, compostagem, incineração do lixo hospitalar de Viseu são de aproximadamente 2.472 Kg, equivalentes a 5 m³ (Fig 10), os quais serão aterrados em células de 2,5 x 2 x 1 metros e cobertas com uma camada de terra, ao final da operação diária. A vida útil da área destinada, com 4,5 há, para esta operação, com base nos dados atuais, é de aproximadamente, 22 anos como calculado.

Área total do Mini-Complexo	5 ha
Área recepção, reciclagem e incineração	0.38 ha
Área compostagem	0,00 ha
Área restante para aterramento 5,0 ha - (0,38 ha + 0,12 ha)	4 5 ha
Area da célula de aterramento (2.5 m x 2 m) x 1 15	5 75 m <sup>2</sup> /dia
Vida útil (45.000 m² + 5,75 m²/dia) + 360	22 anos

# 3.3- INVESTIMENTO, TEMPO E ÁREA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DO MINI-COMPLEXO.

Estima-se que o custo médio de investimento por tonelada/dia, de capacidade instalada 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 terraplanagem do terreno e preparação do pátio é de R\$ 20.000,00. O custo de instalação do Mini-Complexo para tratar 10 ton/dia, é de R\$ 25.000,00. O investimento total é da ordem de R\$ 145.000,00, de acordo com o demonstrativo abaixo, tornando-o passível de financiamento, a fundo perdido, pelo Ministério do Planejamento.

USINA DE TRATAMENTO (10 ton/dia X 11.000,00)	R\$ 110.000.00
TERRAPLANAGEM E PREPARAÇÃO PÁTIO	R\$ 20.000,00
INSTALAÇÃO DO MINI - COMPLEXO	R\$ 25.000,00
TOTAL DE INVESTIMENTO	R\$ 145 000 00

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

## 3.4 - 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\$ 1.380,00, e aquisição de equipamentos de proteção para reposição no valor R\$ 200,00 por mês. Essas despesas totalizam R\$ 1.580,00/mês, de acordo com o demontrativo abaixo:

PESSOAL			R\$ 1	1.380,00
01 ADMINISTRADOR	R\$	300.00	-	•
01 VIGIA	R\$	120,00		
04 RECICLADORES, COMPOSTADORES E ATERRADORES	R\$	720,00		
01 ACONDICIONADOR DE MATERIAL A COMERCIALIZAR	R\$	120,00		
01 INCINERADOR	R\$	120,00		
REPOSIÇÃO DE MATERIAL DE PROTEÇÃO			R\$	200,00
TOTAL			R\$ 1	.580,00

Estima-se que a receita do Mini-complexo, operando em condições normais e desconsiderando os custos de transporte para os centros de comercialização, seja de, aproximadamente, R\$ 83,12/dia ou R\$ 2493,60/mês, visto que produz, diariamente, os componentes reciclados e a quantidade de adubo orgânico apresentados na Tab. 04. Os municípios de Viçosa e Coimbra, no Estado de Minas Gerais, com população equivalente à de Viseu, são exemplos deste "Sistema de Tratamento do Lixo".

#### 3.5 - VANTAGENS DO MINI-COMPLEXO

É praticamente impossível enumerar todos os benefícios que este Mini Complexo de tratamento trará para a população do Município de Viseu, assim como as diversas vantagens abaixo relacionadas:

- 1- Melhoria das condições da saúde pública, com a eliminação dos ciclos evolutivos das doenças relacionadas com o lixo;
- 2- Proteção do 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,
- 3- Melhor estética da destinação final dos resíduos sólidos e da área urbana municipal;
- 4- Eliminação do mau cheiro, evitando, quando o tratamento é perfeito, o aparecimento de chorume;
- 5- Melhoria da qualidade ambiental, com a eliminação da poluição associada aos resíduos sólidos;

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

COMPONENTES	PUTRESCÍVEL (kg)	ADUBO ORGÂNICO (kg)	RECICLÁVEL (Kg)	REJEITOS DA LIMPEZA URBANA (Kg)	ADUBO E RECICLADOS VALOR/KG (R\$)	TOTAL RECICLADOS (R\$)
BORRACHA			12,75		0,01	0,13
COURO						-
MADEIRA			63,75	•	0,02	1,27
MAT. ORGÂNICA	1.890	1.474,2			DOADOS PARA HORTAS COMUNITÁRIAS	
METAIS. FERROSOS			38,25		0,20	7,65
METAIS N/FERROSOS			44,62		0,60	26,77
PAPEL			153,00	-	0,15	22,95
PAPELÃO			146,63		0,10	14,66
PLÁSTICO DURO			51,00		0,08	4,08
PLÁSTICO MOLE			44,63		0,08	3,57
TRAPOS			31,87		SEM VALOR DE COMERCIALIZAÇÃO	
VIDRO			51,00		0,04	2,04
DIVERSOS				2000	ATERRAR TERRENOS BALDI OU ATERRAR EM CELULAS	
TOTAIS	1.890	1.474,2	637,50	2000	-	83,12

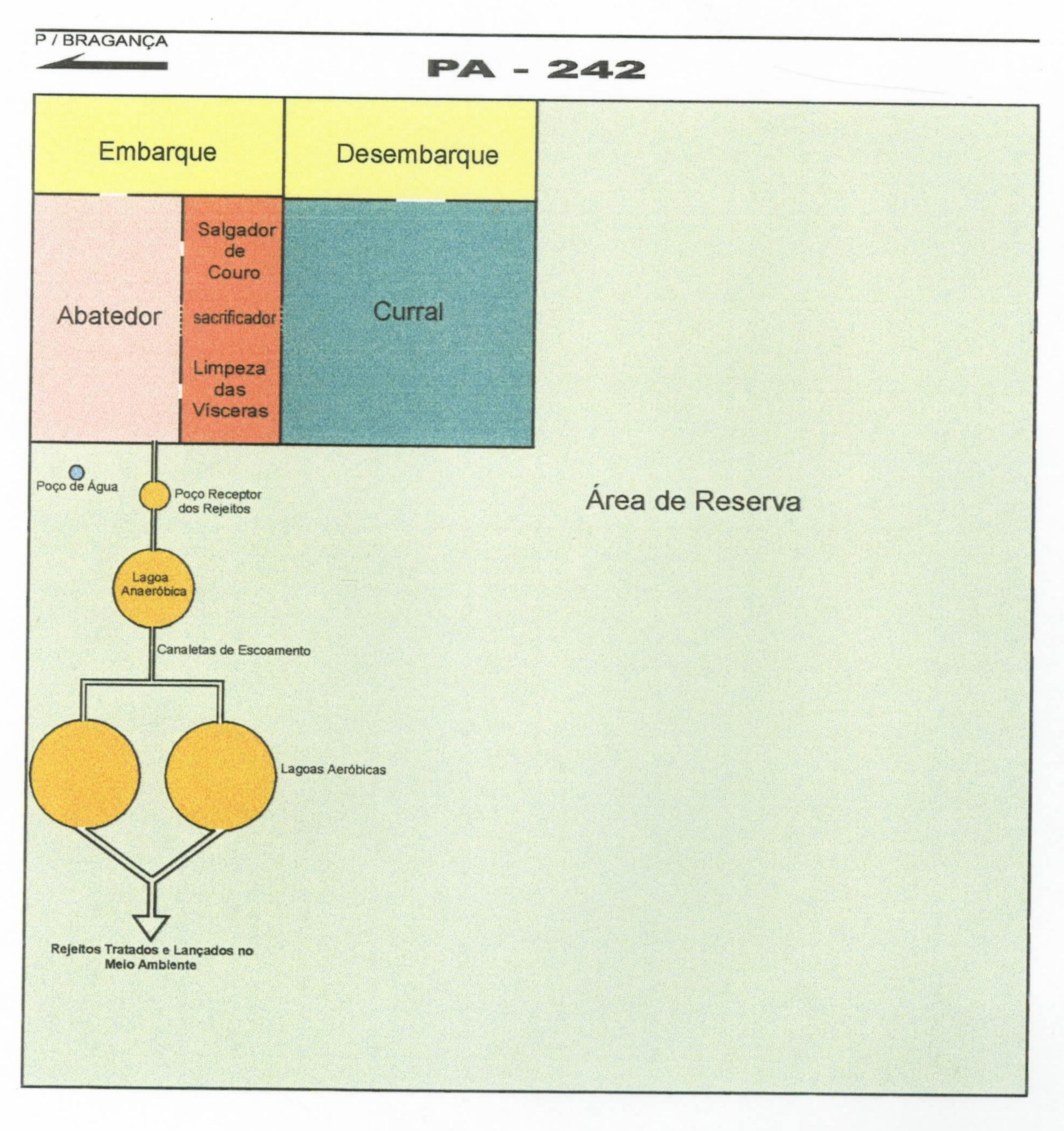
**TOTAL RECEITA MENSAL R\$ 2.493,60** 

- 6- Do ponto de vista econômico e social, com a mudança do matadouro municipal, pode-se recuperar a sua atual área para instalações de escolas, ampliação do cemitério, etc., valorizando os prédios e terrenos nos seus arredores;
- 7- Melhorias das condições de vida de catadores, dando-lhes um trabalho digno, com vestimentas e alimentação adequadas; e
- 8- Melhoria da qualidade das águas superficiais, subterrâneas e dos solos e consequente aumento da produtividade agrícola, fator decisivo no combate a desnutrição.

## 4 - PROPOSTA TÉCNICA PARA O MATADOURO MUNICIPAL

Quanto ao matadouro, consiste basicamente de áreas de embarque e desembarque, um curral para armazenar os animais e um prédio adequado para abate, limpeza das vísceras e salgamento dos couros, totalizando 1.250 m². Também há necessidade de uma área livre de 8.750 m² para construção de um poço tubular e as lagoas de estabilização para tratamento anaeróbico e aeróbico dos rejeitos produzidos quando da limpeza diária do matadouro (Fig. 12).

## PROPOSTA DE UMA PLANTA BAIXA PARA O MATADOURO PARA CIDADE DE VISEU



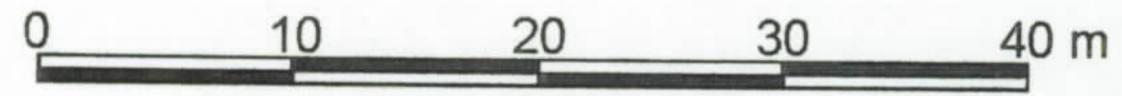


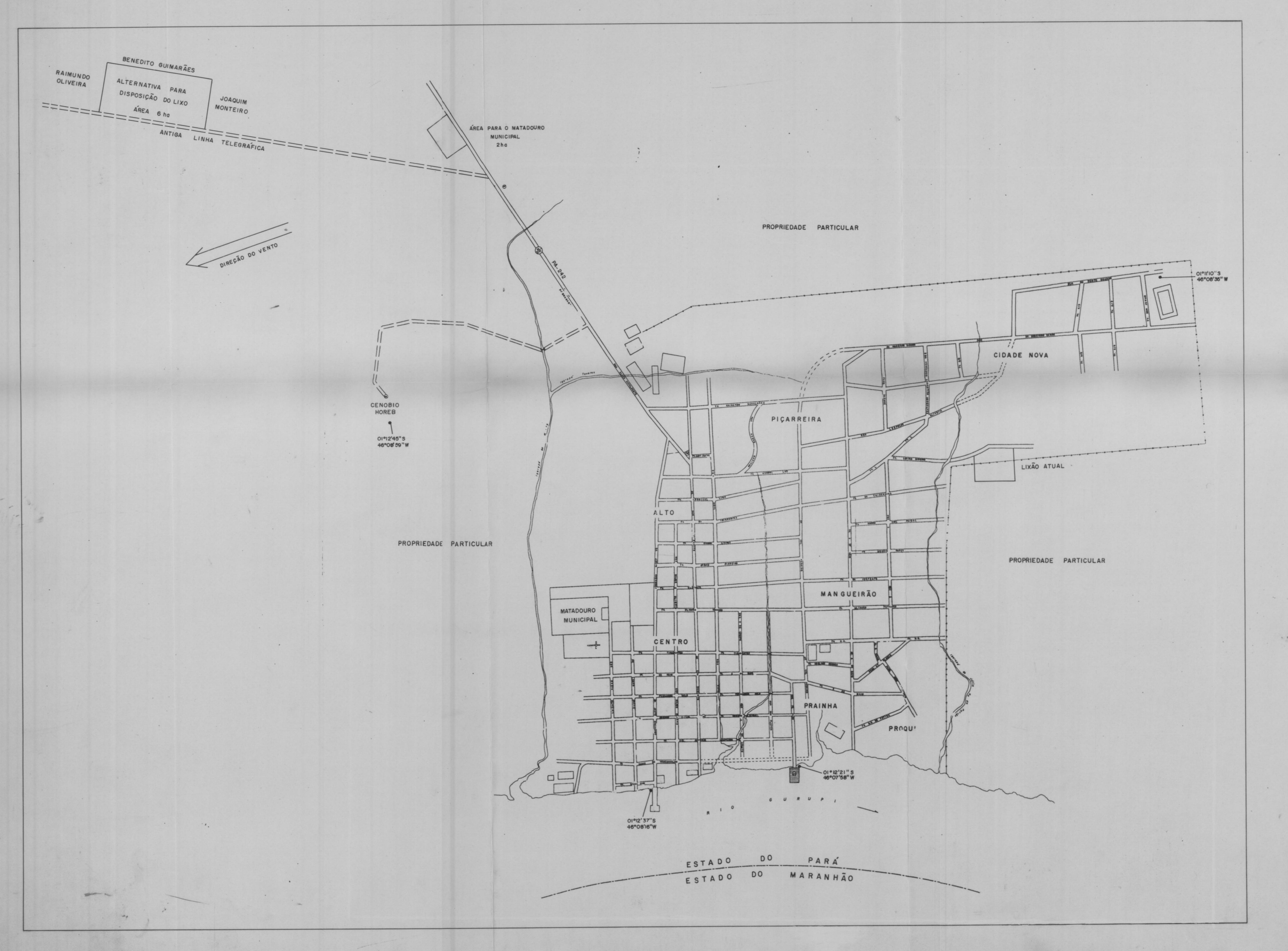
FIG. 12





## 5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1- BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. INMET.Estação Meteorológica de Traquateua-Pa. 1997. (Dados Verbais).
- 2- CIMASA. <u>Usina de compostagem e reciclagem de lixo</u>. Santa Cruz do Sul-RS: [s.d.] 21p.
- 3- IDESP. <u>Boletim estatístico</u>. Belém, 1996.
- 4- JARDIM, N.S. et al. <u>Lixo municipal:</u> manual de gerenciamento integrado, 1º ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, CEMPRE 1995. 278.p. il. ISBN 85-09-00106-5.
- 5- LIMA, E. P. et. al. <u>Modelo de um aterro sanitário para disposição final dos resíduos sólidos na cidade de Castanhal e o estudo de impacto ambiental</u>. Belém: UFPa, 1994.
- 6- LIMA, L. M.Q. Tratamento de Lixo no Brasil. Curitiba: [s.n.], 1983.
- 7- OLIVEIRA, J. R. de. <u>Potencialidades hidrogeológicas da área urbana de Viseu com proposta técnica.</u> Belém: CPRM/PRIMAZ, 1996. 24 p. il.
- 8- PEREIRA NETO, J. T. <u>Um sistema de reciclagem e compostagem.</u> Universidade Federal de Viçosa, 1995.

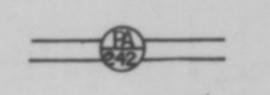


DRENAGEM PRINCIPAL



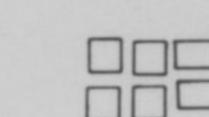
DRENAGEM SECUNDARIA

\*\*\*\*\* CERCA



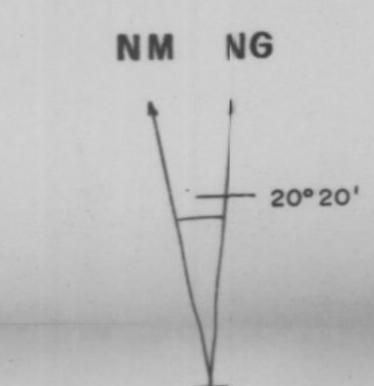
RODOVIA ESTADUAL NÃO PAVIMENTADA

====== ESTRADA MUNICIPAL NÃO PAVIMENTADA



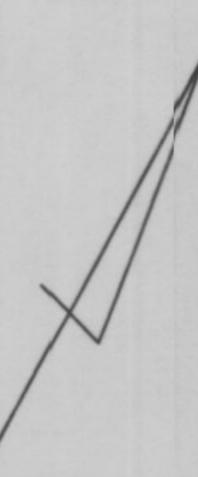
AREA URBANA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1997



Usar, exclusivamente, os dados numéricos

NORTE



PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS DA AMAZONIA PRIMAZ

ÁREA PARA O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ANEXO:01