

Diana Veronez

**Indicação e avaliação de potenciais áreas para
implementação de aterros sanitários municipais –
Apuí/AM**

Presidente Prudente 2012

Diana Veronez

**Indicação e avaliação de potenciais áreas para
implementação de aterros sanitários municipais –
Apuí/AM**

Trabalho de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Ambiental, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Encarnita Salas Martin;

Co-orientador: Prof^º Dr. Aldecy Almeida.

Diana Veronez

TERMO DE APROVAÇÃO

Diana Veronez

**"INDICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS ÁREAS PARA IMPLEMENTAÇÃO
DE ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL - APUÍ/AM"**

Trabalho de graduação aprovado como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Faculdade de Ciências e Tecnologia, *campus* de Presidente Prudente – SP, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dra. Encarnita Salas Martin (Orientadora)


Prof. Dr. Aldecy de Almeida Santos (Co-orientador)
Prof. Msc. Márcio Rogério Pontes
Msc. Rafael Tiezzi

Presidente Prudente, 30 de novembro de 2012.

Agradecimentos:

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por todas as oportunidades que me ofereceu até hoje, a minha família pela paciência em todos esses anos de faculdade, aos amigos da faculdade, em especial a Dé, o Vitão, o Naka, a Naty, o Tet, que compartilhei meus desespos e felicidades, ao meu noivo André e aos amigos do Amazonas, Frozzi e Anne, por todo apoio e força nesse período de elaboração, obrigada a todos.

Gostaria de agradecer também a todos da UNESP de Presidente Prudente que me deram muito apoio e força durante toda a elaboração, desde minha orientadora Tita que sempre me deu apoio durante toda a faculdade, meu co-orientador Aldecy que me ajudou a abrir muitas portas, ao Rafael Tiezzi e Márcio Pontes por fazerem parte da minha banca contribuindo para um melhor resultado no meu trabalho.

Serei eternamente grata a todos.

Diana Veronez. Indicação e avaliação de potenciais áreas para implementação de aterros sanitários municipais – Apuí/AM, 2012,117. Trabalho de Graduação. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente.

Resumo

A problemática do lixo urbano está relacionada à sua origem e produção, da mesma forma que o conceito de inesgotabilidade e dos reflexos de comprometimento do meio ambiente, especialmente quanto à poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos (LIMA, 1995). Visando uma melhor gestão dos resíduos do município de Apuí/AM e dando continuidade a um trabalho já iniciado, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do de Apuí/ AM, o presente trabalho tem como objetivo propor uma melhor adequação ambiental em relação aos resíduos sólidos frente à lei 12305/2010 que estabeleceu prazos/ limites temporais para algumas ações tais como a eliminação de lixões e a conseqüente disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014. Com base nisso, se iniciou o estudo de potenciais áreas para a implantação do aterro sanitário, que foram selecionadas/avaliadas levando-se em consideração aspectos técnicos (solo, vegetação, clima, hidrografia, etc), da legislação e imagens do Google Earth. O resultado do trabalho em relação às 6 (seis) áreas propostas pela prefeitura do município foi a escolha da ÁREA 4 como a mais indicada para a implantação do aterro sanitário para o município de Apuí, que tem 18.325 habitantes (IBGE, 2011). Algumas considerações foram feitas caso uma nova área possa ser proposta pela prefeitura para a implantação do aterro sanitário.

Palavras-chaves: Resíduos Sólidos Urbanos, Educação Ambiental, Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, Potencial área.

Abstract

About eighty percent of the Brazilian municipalities have their residues in environmentally unsuitable sites and socially insalubrious. In this context, in the year 2010, instituted the National Policy on Solid Residues, which aims to integrated management and management environmentally appropriate of solid residues in Brazil (JUCA, 2002). The problem of urban residues is related to its origin and production in the same way that the concept of inexhaustibility and reflexes of compromising the environment, especially the pollution of soil, air and water resources (LIMA, 1995). Seeking a better residues management in the municipality of Apuí / AM and continuing work already started, Plan Solid Residues Management of the Apuí / AM, this work came to propose a better environmental compliance in relation to solid residues compared to 12305/2010 law that established deadlines / timelines on some actions such as landfills and the consequent elimination of environmentally sound disposal of residues by 2014 and thus began a study of potential areas for the implementation of the landfill were evaluated taking into consideration technical aspects (soil, vegetation, climate, hydrography, etc), legislation and Google Earth imagery. The result of the work over the 6 areas proposed by the City Hall was the choice of AREA 4 as the most indicated for the implementation of the landfill for the city of Apuí, which has 18,325 inhabitants (IBGE, 2011); some considerations were made if a new area can be proposed by the city to implement the landfill.

Key-word: Urban Solid residues, Ambient Education, Management of the Urban Solid Residues, Potential Areas.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVO	17
2.1. Objetivo Geral	17
2.2. Objetivo Específico	17
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1. Resíduos Sólidos Urbanos	19
3.2. Classificação de resíduos sólidos	20
3.3. Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos	21
3.4. Formas de disposição	24
3.4.1. Aterro Simples (Lixão, vazadouro).	24
3.4.2. Aterro Sanitário	24
3.4.3. Aterro Controlado	26
3.5. Situação de resíduos sólidos urbano no Brasil	26
4. METODOLOGIA	29
4.1. Importância da metodologia	31
4.2. Metodologias	34
4.2.1. Dados segundo o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)	34
4.2.2. Critérios Técnicos Segundo a ABNT / NBR 13896/97	35
4.2.3. Critérios segundo IBAM, Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades	37
4.2.4. Características que serão trabalhadas	37
5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	42
5.1. Breve histórico	42
5.2. Localização do município de Apuí	4
5.3. Aspectos Sociais	46
5.3.1. Organização Social	46
5.3.2. Comunidades	46
5.4. População	47
5.5. Educação	48
5.6. Saúde	51
5.7. Cultura	51

5.8.	Atividades Econômicas	52
5.8.1.	Aspectos Gerais	52
5.8.1.1.	PIB ((Produto Interno Bruto) do município de Apuí)	53
5.8.1.2.	Principais Atividades econômicas	54
5.8.1.2.1.	Extrativismo	54
5.9.	Infraestrutura, Energia e Saneamento Básico.	56
5.9.1.	Saneamento	57
5.10.	Caracterização Climática	58
5.11.	Vegetação	59
5.12.	Caracterização Hidrológica	59
5.13.	Geologia e Geomorfologia	62
5.14.	Resíduos Sólidos no município	66
6.	LEGISLAÇÃO	73
6.1.	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	73
6.2.	Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente.	74
6.3.	Lei nº 12305, de 2 agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.	75
6.4.	Lei Federal nº 12725 de 16 de outubro de 2012.	75
6.5.	Decreto Federal n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010	77
6.6.	Decreto nº 24.713, de 27 de agosto de 1946 - Código Brasileiro de Aeronáutica	79
6.7.	Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997	79
6.8.	Resolução do CONAMA n.º 404, de 11 de novembro de 2008	80
6.9.	Resolução do CONAMA n.º 420, de 28 de dezembro de 2009	80
6.10.	ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas) NBR 8.419/1992	81
6.11.	ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 10.004/2004	81
6.12.	Lei Orgânica Municipal nº 178, de 18 de dezembro de 2008.	81
7.	RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
7.1.	Avaliação de potenciais áreas para o aterro sanitário	84
7.1.1.	Apresentação das áreas	84
7.1.1.1.	ÁREA PROPOSTA 1	84
7.1.1.2.	ÁREA PROPOSTA 2	87

7.1.1.3.	ÁREA PROPOSTA 3	90
7.1.1.4.	ÁREA PROPOSTA 4	93
7.1.1.5.	ÁREA PROPOSTA 5	96
7.1.1.6.	ÁREA PROPOSTA 6	99
7.2.	Comparações e análises das características das potenciais áreas	102
7.2.1.	Características presentes em todas as áreas	102
7.2.2.	Análise da ÁREA 1.	103
7.2.3.	Análise da ÁREA 2.	104
7.2.4.	Análise da ÁREA 3.	107
7.2.5.	Análise da ÁREA 4.	108
7.2.6.	Análise da ÁREA 5.	105
7.2.7.	Análise da ÁREA 6	106
7.2.8.	Síntese das características	107
7.3.	Parâmetros indicados para uma área potencial para implantação de aterro sanitário	108
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
	BIBLIOGRAFIA	110

Lista de figuras

Figura 1: Imagem representando um lixão para melhor entendimento	23
Figura 2: Imagem representando uma configuração de aterro sanitário	24
Figura 3: Imagem representando uma configuração de aterro controlado	26
Figura 4: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos 2009 – 2010	26
Figura 5: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 2010 – 2011	27
Figura 6: Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil no período de 2009 a 2011.	27
Figura 7: Fluxograma da metodologia.	31
Figura 8: Localização do município Apuí no estado do Amazonas.	45
Figura 9: Mapa do Município de Apuí	45
Figura 10: Representação da quantidade de mulher e de homens em uma pirâmide representando a idade no município de Apuí, dados segundo IBGE.	48
Figura 11: Representação da quantidade de mulher e de homens em uma pirâmide representando a idade no estado do Amazonas, dados segundo IBGE.	48
Figura 12: Representação da quantidade de mulher e de homens em uma pirâmide representando a idade no Brasil, dados segundo IBGE.	49
Figura 13: População em idade escolar	49
Figura: 14: A) Rainhas do Rodeio tocando berrante na abertura da festa. B) Festa do Peão de Boiadeiro de Apuí – Fotos: Portal Apuí, 2011 (Foto: portal Apuí)	52
Figura 15: A) Escolha da Garota Verão 2011. B) Banhistas no Rio Sucunduri no Festival de Verão 2011 (Fotos: apuionline.com.br)	53
Figura 16: Serraria do município de Apuí	56
Figura 17: Mapa Hidrológico do Território Madeira – AM.	62
Figura 18: Mapa Preliminar de Oportunidade para utilização das terras da região sul-sudeste do Amazonas.	63
Figura 19: Mapa de Solos do Território Madeira – AM.	65
Figura 20: Localização do Mosaico do Apuí no Mapa de Geomorfologia.	67
Figura 21: Projeto “Minha Água, Minha Vida” –	68
Figura 22: Projeto “O Planeta em Nossas Mãos”	68

Figura 23: Trabalho com o objetivo de diminuir a quantidade de resíduos sólidos junto com a educação ambiental	69
Figura 24: Área 1- Localização e uso do solo no entorno.	85
Figura 25: Área 1- Localização e uso do solo no entorno.	85
Foto 26: Imagens referentes á área 1, localizada próxima a Vicinal Novo Aripuanã.	86
Figura 27: Área 2- Localização e uso do solo no entorno	87
Figura 28: Área 2- Localização e uso do solo no entorno	88
Figura 29: Imagens referens à ÁREA 2, localizada na Vicinal Coruja.	88
Figura 30: Área 3- Localização e uso do solo no entorno	91
Figura 31: Área 3- Localização e uso do solo no entorno	91
Figura 32: Imagem referente à área, próxima a Vicinal Beno Miguel Motte	92
Figura 33: Área 4- Localização e uso do solo no entorno	94
Figura 34: Área 4- Localização e uso do solo no entorno	94
Figura 35: Imagem correspondente a área 4, Rodovia BR – 230 próxima a Vicinal Kennedy	95
Figura 36: Área 5- Localização e uso do solo no entorno.	97
Figura 37: Área 5- Localização e uso do solo no entorno	97
Figura 38: Imagens referentes à área 5, localizada Rodovia BR – 230, aproximadamente no km 7.	98
Figura 39: Lixão- Localização e uso do solo no entorno	100
Figura40: Lixão do município de Apuí.	100
Figura 41: Potenciais áreas, Centro urbano e aeroporto.	102

Lista de tabelas

Tabela 1: Índice Evolutivo da Coleta de RSU (%).	28
Tabela 2: Classificação de áreas IPT	35
Tabela 3: Critérios considerados adequados para a escolha da área para a instalação do aterro sanitário	37
Tabela 3: Resumo das metodologias	38
Tabela 4: Parâmetros que serão utilizados	40
Tabela 6: População em idade escolar no município de Apuí	49
Tabela 7: Taxa de analfabetismo de pessoas de 10 anos ou mais de idade	50
Tabela 8: Produto Interno Bruto a preços correntes e Produto Interno Bruto per capita segundo as Grandes Regiões, as Unidades da Federação e os municípios – 2005 a 2009.	54
Tabela 9: Quantidade média de RSU coletada mensalmente em Apuí.	69
Tabela 10: Quantidade média per capita de resíduos domiciliares, comerciais, construção civil, da limpeza de vias e logradouros públicos gerados diariamente em Apuí.	70
Tabela 11: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Apuí – AM.	71
Tabela 12: Apresentação das características técnicas da ÁREA 1.	86
Tabela 13: Apresentação das distâncias	87
Tabela 14: Resultados das análises físicas do solo correspondente à ÁREA 2.	89
Tabela 15: Apresentação das características técnicas da ÁREA 2.	90
Tabela 16: Apresentação das distâncias	90
Tabela 17: Resultados das análises físicas do solo correspondente à ÁREA 3.	92
Tabela 18: Apresentação das características técnicas da ÁREA 3	93
Tabela 19: Apresentação das distâncias	93
Tabela 20: Resultados das análises físicas do solo correspondente à área 4.	95
Tabela 21: Apresentação das características técnicas da ÁREA 4	96
Tabela 22: Apresentação das distâncias	96
Tabela 23: Resultados das análises físicas do solo correspondente à ÁREA 5.	98
Tabela 24: Apresentação das características técnicas da ÁREA 5	99

Tabela 25: Apresentação das distâncias	99
Tabela 26: Apresentação das análises físicas do solo	101
Tabela 27: Apresentação das características técnicas do lixão.	101
Tabela 28: Apresentação das distâncias	102
Tabela 29: Parâmetros presentes em todas as áreas	103
Tabela 30: Resumo das características das POTENCIAIS ÁREAS para implantação do aterro sanitário.	107
Tabela 31: Parâmetros indicados para uma potencial área para implantação de aterro sanitário.	109
Tabela 32: Parâmetros referentes às distâncias mais indicadas para uma potencial área para implantação de aterro sanitário.	110

Lista de quadros

Quadro 1: Os principais fatores que exercem influência sobre a produção dos resíduos.	22
Quadro 2: Problemas que podem ocorrer na escolha da metodologia, potencialização de processos do meio físico.	32
Quadro 3: Problemas que podem ocorrer na escolha da metodologia, conflitos de uso e ocupação.	32
Quadro 4: Problemas que podem ocorrer na escolha da metodologia, elevação de custos.	33
Quadro 5: Infraestrutura do município de Apuí	58

1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12305/2010) estabelece que os municípios destinem em aterros sanitários seus resíduos que não sejam passíveis de reaproveitamento (compostagem, coleta seletiva, reciclagem, etc.), transfere para o fabricante parte da responsabilidade pela coleta dos resíduos, e ainda prevê o fechamento dos lixões até 2014. Para se adequar nos padrões estabelecidos pela legislação, o município de Apuí/Amazonas elaborou um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Esse estudo é de suma importância para o município, pois é conveniente que se mantenha ou melhore sua política sempre preservando o meio ambiente e o direito de todos a ter um ambiente saudável para viver.

Em 2012 iniciou-se uma atividade como colaboradora na elaboração do plano, o qual foi entregue no segundo semestre para a Prefeitura/Secretaria do Meio Ambiente de Apuí. Junto com o andamento do Plano houve a proposta em dar continuidade ao trabalho, fazendo estudos para a implantação de um aterro sanitário e de formas para diminuir a quantidade de resíduos enviados ao aterro, aumentando a vida útil deste. Assim, deu-se início a um estudo para minimização dos resíduos do município, desenvolvendo-se atividades de gestão de resíduos. Este trabalho permitiu que se avaliasse o nível de aceitação da “questão” ambiental pela população através de palestras e minicursos nas escolas, com os alunos e com os professores, com o apoio da Secretaria do Meio Ambiente (SEMMA) e da Prefeitura Municipal de Apuí. Através de um questionário aplicado ao final de cada atividade realizada, a notou-se que o trabalho foi muito bem aceito.

Para dar continuidade, a próxima etapa foi fazer uma revisão bibliográfica sobre todos os assuntos abordados acima, resíduos sólidos, legislação pertinente, educação ambiental, compostagem e aplicações, aterro sanitário e escolha de potenciais áreas para implantação de aterro sanitário.

Sabe-se hoje que a disposição final de resíduos sólidos no Brasil apresenta uma situação preocupante. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico feita em 2008 50,8% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em locais

ambientalmente inadequados e socialmente insalubres. Neste contexto, no ano de 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que visa à gestão integrada e gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no Brasil. A Lei Federal Nº 12305/10, que institui a referida Política Nacional, versa em seu artigo 19 a elaboração de planos municipais de gestão de resíduos sólidos, devendo conter, entre outros, "II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver". A lei 12305/10 define como forma mais adequada para disposição final de resíduos sólidos a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Assim, a indicação e avaliação de potenciais áreas para implementação de aterros sanitários municipais mostram-se como etapa fundamental na confecção de tal instrumento de gestão estipulado na legislação. Esta é a primeira etapa para a adequação da disposição final dos resíduos gerados diariamente.

Em 1988 a Constituição Federal do Brasil reservou um capítulo exclusivo sobre o meio ambiente, servindo de base para toda legislação ambiental nacional. Portanto todo programa ou plano de desenvolvimento que seja federal, estadual ou municipal deve cumprir as atribuições relacionadas no artigo 225 da Constituição Federal, protegendo o meio ambiente e combatendo a poluição em qualquer de suas formas. É, também, dever da coletividade defender e preservar o meio ambiente, para a presente e para as futuras gerações. Para tanto, (...) é necessário um trabalho de conscientização pública através da promoção de educação ambiental, de informação e publicidade dos projetos e programas, públicos ou privados, que evidenciem a lei mostrando a importância do meio ambiente para todos. A garantia da preservação e restauração dos recursos ambientais, locais e regionais, depende, portanto, da ação conjunta integrada dos órgãos ambientais competentes e da coletividade. (CASTRO, 1995).

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo a indicação e avaliação de potenciais áreas para implementação de aterros sanitários municipais – Apuí/AM

2.2. Objetivo Específico

- Avaliar 6 (seis) áreas previamente selecionadas pela Prefeitura Municipal de Apuí (AM) para selecionar a mais adequada para a instalação de um aterro sanitário;
- Estudar as metodologias mais utilizadas para a escolha de áreas para aterro sanitário e verificar qual a mais adequada para se aplicar em no município de Apuí;
- Fazer um trabalho de educação ambiental e de checagem da aceitação da população quanto à implantação de um aterro sanitário;

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Censo feito pelo IBGE em 2010 mostra que a população é mais urbanizada que há 10 anos, em 2000 havia uma porcentagem de 81% dos brasileiros vivendo em áreas urbanas em 2010 já chega a 84%.

Isaia, Isaia e Roth (1999) indicam que o atual modelo de desenvolvimento econômico instiga o desperdício, pois, utensílios são planejados para terem uma curta duração e a quantidade de resíduos sólidos no ambiente é incrementada, o que vai contra o que a Agenda 21 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUD, 1997) indica que seria melhor modificar a causa do problema visando uma produção mais sustentável e, assim, gerando menos resíduos.

A problemática do lixo urbano está relacionada à sua origem e produção, especialmente quanto à poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos (LIMA, 1995). O fato mais preocupante é o de que a população cresce em ritmo acelerado, o que implica na expansão automática da industrialização para que possa atender às novas demandas, incrementando o volume de lixo produzido. A ausência de tratamento dessa crescente quantidade e variedade de lixo pode contribuir de forma significativa com a degradação da biosfera e deteriorar a qualidade de vida do planeta. (GRANJA, 2011)

3.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR nº 10004, de 2004 – Resíduos sólidos são:

“aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível”. (ABNT, NBR nº10004/04).

Essa definição torna evidente a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos. Os resíduos sólidos de origem urbana (RSU) compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do

município, abrangendo resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil e, finalmente, os agrícolas. Dentre os vários tipos de RSU produzidos, os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública são de responsabilidade do poder municipal que, geralmente os encaminha para a disposição em aterros (PROSAB, 2003).

Segundo Siqueira (2001), para solucionar ou minimizar os problemas resultantes do lixo, será necessário que a sociedade adote cinco princípios básicos:

- Minimização da geração de resíduos;
- Maximização da reutilização e reciclagem ambientalmente adequadas;
- Seleção de processos industriais de produção de materiais menos agressivos ao meio ambiente;
- Adoção de formas de destinação final ambientalmente adequadas;
- Expansão dos serviços relacionados ao resíduo para toda a população.

Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2012), os métodos de acondicionamento e coleta adotados pela maioria das cidades resultam na mistura de materiais que dificilmente são separados pelos processos de triagem atualmente utilizados. Como consequência, tanto as “usinas de compostagem” quanto às técnicas de “coleta seletiva” geram rejeitos que, obrigatoriamente, devem ser descartados. Mesmo os incineradores, que, em tese, reduzem o volume dos resíduos de 5 a 15% do volume original, geram escórias e cinzas que precisam ser descartados em aterros.

3.2. Classificação dos resíduos sólidos

São várias as formas possíveis de se classificar o resíduo segundo James (1997) apud Junkes (2002) apud Granja (2011) considerando o local de origem, as fontes geradoras e as características e hábitos de consumo da sociedade brasileira. Abaixo segue a classificação segundo a Lei Federal nº 12305 (Política Nacional de Resíduos Sólidos):

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade,

carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

3.3. Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos

É fácil imaginar que em época de chuvas intensas o teor de umidade no lixo cresce e que há um aumento do percentual de alumínio (latas de cerveja e de refrigerantes) no carnaval e no verão, o que pode ser observado no Quadro 1. Assim, é preciso tomar cuidado com os valores que traduzem as características dos resíduos, principalmente no que se refere às características físicas, pois os mesmos são muito influenciados por fatores sazonais, que podem conduzir o projetista a conclusões equivocadas.

Quadro 1: Os principais fatores que exercem influência sobre a produção dos resíduos.

Fatores		Influência
1. Climáticos	Chuvas Outono Verão	Aumento do teor de umidade Aumento do teor de folhas Aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos).
2. Épocas especiais	Carnaval Natal, Ano Novo, Páscoa. Dia dos pais/mães Férias escolares	Aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos). Aumento de embalagens (papel/papelão, plásticos maleáveis e metais). Aumento de matéria orgânica. Aumento de embalagens (papel/papelão, plásticos maleáveis e metais). Esvaziamento de áreas da cidade em locais não turísticos. Aumento populacional em locais turísticos.
3. Demográficos	População urbana	Quanto maior a população urbana, maior a geração per capita.
4. Socioeconômicos	Nível cultura Nível educacional Poder aquisitivo Poder aquisitivo (no mês) Poder aquisitivo (na semana) Desenvolvimento tecnológico Lançamento de novos produtos Promoções de lojas comerciais Campanhas ambientais	Quanto maior o nível cultural, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a de matéria orgânica. Quanto maior o nível educacional, menor a incidência de matéria orgânica. Quanto maior o poder aquisitivo, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a incidência de matéria orgânica. Maior o consumo de supérfluos perto do recebimento do salário (fim e começo de mês) Maior o consumo de supérfluos no final de semana Introdução de materiais cada vez mais leves, reduzindo o valor do peso específico aparente dos resíduos Aumento de embalagens Aumento de embalagens Redução de materiais não biodegradáveis (plásticos) e aumento de materiais recicláveis e/ou biodegradáveis (papéis, metais e vidros).

Fonte: (IBAM 2001)

3.4. Formas de disposição

3.4.1. Aterro Simples (Lixão, vazadouro).

Um lixão é uma área de disposição final de resíduos sólidos sem nenhuma preparação anterior do solo. Não tem nenhum sistema de tratamento de efluentes líquidos, o chorume. Este pode penetrar pela terra levando substâncias contaminantes para o solo, dependendo do tipo, e para o lençol freático, dependendo da profundidade. Moscas, pássaros e ratos convivem com o lixo livremente no lixão a céu aberto, e pior ainda, crianças, adolescentes e adultos catam comida e materiais recicláveis para vender. No lixão o lixo fica exposto sem nenhum procedimento que evite as consequências ambientais e sociais negativas (Figura 1).

Os lixões, além dos problemas sanitários como a proliferação de vetores de doenças, também se constituem em sério problema social, porque acaba atraindo os "catadores", indivíduos que fazem da catação do lixo um meio de sobrevivência, muitas vezes permanecendo na área do aterro, em abrigos e casebres, criando famílias e até mesmo formando comunidades. (IBAM, 2001)

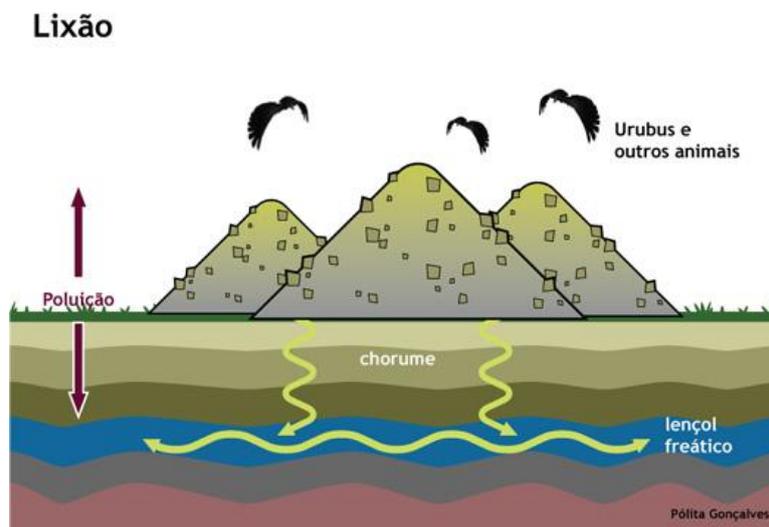


Figura 1: Imagem representando um lixão para melhor entendimento

Fonte: <http://69.89.31.176/~lixo/images/lixoaterro1.jpg>

3.4.2. Aterro Sanitário

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme NBR 8419/1983 define o aterro sanitário como:

uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.

De acordo com a CETESB, órgão fiscalizador do Estado de São Paulo, o aterro sanitário é um aprimoramento de uma das técnicas mais antigas utilizadas pelo homem para descarte de seus resíduos, que é o aterramento. Modernamente, é uma obra de engenharia que tem como objetivo acomodar nos solos resíduos em um menor espaço possível, causando o menor dano ao meio ambiente e à saúde pública.

Essa técnica consiste basicamente na compactação dos resíduos no solo, na forma de camadas que são periodicamente cobertas com terra ou outro material inerte (Figura 2).

Aterro Sanitário

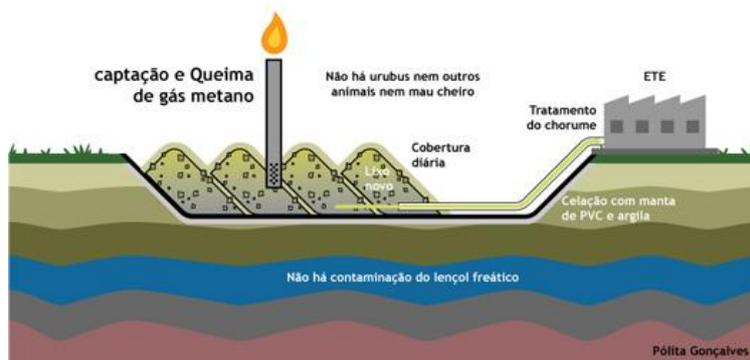


Figura 2: Imagem representando uma configuração de aterro sanitário

Fonte: <http://69.89.31.176/~images/lixaoxaterro2.jpg>

De acordo com a CETESB os aterros sanitários estão sendo severamente criticados por não possuírem como objetivo o tratamento ou a reciclagem dos materiais

presentes no lixo urbano. De fato, eles representam uma forma de armazenamento de lixo no solo, alternativa que não pode ser considerada a mais indicada, uma vez que os espaços úteis para tal tipo de uso tornam-se cada vez mais escassos. Deve-se considerar que a maioria dos materiais utilizados pelo homem é a combinação de várias substâncias trazidas dos mais diferentes pontos do planeta, ou seja, recuperar todos os materiais que o homem utiliza é praticamente impossível, entretanto, deve-se tentar reaproveitar tudo o que for possível, uma vez que isso significa a conservação de recursos naturais.

O objetivo principal do aterro sanitário é o de melhorar as condições sanitárias relacionadas aos descartes sólidos urbanos, evitando os danos sanitários e ambientais de outras formas de armazenamento de resíduos sólidos.

3.4.3. Aterro Controlado

Os aterros controlados são intermediários entre lixão e aterro sanitário. Neles, há cobertura diária do lixo com terra, importante para evitar mau cheiro e proliferação de insetos e animais, mas a capacidade de impedir a contaminação do solo e águas subterrâneas não é completa. De acordo com Lima (1995) esta cobertura não resolve os problemas de poluição gerados pelos resíduos, pois, não são levados em conta os mecanismos de formação de gases e líquidos.

O aterro controlado também é uma forma de se confinar tecnicamente o lixo coletado evitando a poluição do ambiente externo, porém, sem promover a coleta e o tratamento do chorume e a coleta e a queima do biogás (IBAM, 2001).

Apesar de não ser característica dos aterros controlados alguns deles possuem a queima do gás, como mostrado pela Figura 3.

Aterro Controlado

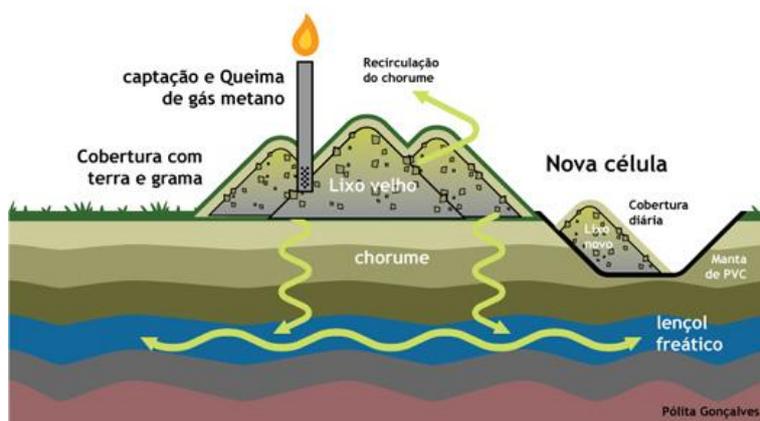


Figura 3: Imagem representando uma configuração de aterro controlado

Fonte: <http://69.89.31.176/~ /images/lixoaterro2.jpg>

3.5. Situação de resíduos sólidos urbanos no Brasil

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Brasil produz 195 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia e cerca de 50% dos municípios ainda dispõem os resíduos gerados em seus limites em lixões.

Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil feito em 2010 e 2011 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) pode-se notar um aumento na geração de resíduos sólidos no período de 2009 a 2010 chegando a 6,8% e de apenas 1,8% no período de 2010 a 2011, ver figuras 4 e 5.

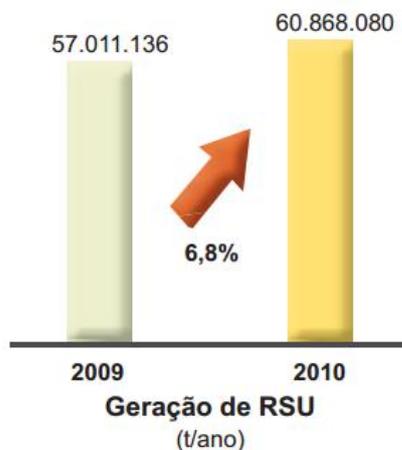


Figura 4: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 2009 - 2010

Fonte: Pesquisas ABRELPE 2009 e 2010 e IBGE (contagem da população 2009 e Censo 2010).

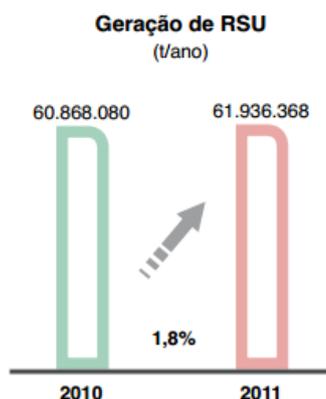


Figura 5: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos 2010 – 2011

Fontes: Pesquisas ABRELPE 2010 e 2011 e IBGE 2010 e 2011

Conforme pode ser observado na Figura 5, em termos percentuais, houve uma discreta evolução na destinação final adequada dos RSU no ano de 2009 (56,8%), 2010 (57,6%) e 2011 (58,06%). No entanto, a quantidade de RSU destinados inadequadamente cresceu chegando a 23 milhões de toneladas, um aumento de 7,29%, em 2011, que seguiram para lixões ou aterros controlados, trazendo consideráveis danos ao meio ambiente. (ABRELPE 2009, 2010 e 2011)

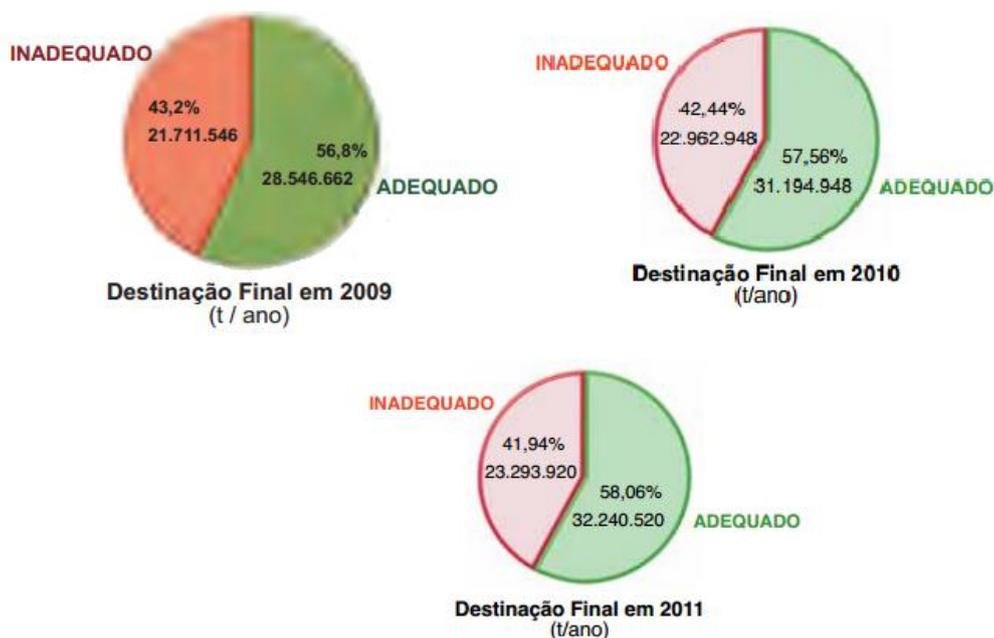


Figura 6: Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil no período de 2009 a 2011.

Fontes: Pesquisas ABRELPE 2009, 2010 e 2011. Adaptado.

A Tabela 1 mostra a evolução da coleta dos resíduos sólidos em um período de 9 anos.

Tabela 1: Índice Evolutivo da Coleta de RSU (%)

Região	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Norte	88,12	88,67	66,71	69,07	71,28	73,56	78,7	80,12	82,22	83,17
Nordeste	65,69	66,96	66,73	67,86	68,68	69,51	73,45	75,37	76,17	76,71
Centro-Oeste	84,06	84	83,94	84,37	85,16	85,96	90,36	89,15	89,88	91,3
Sudeste	91,06	91,29	91,43	91,52	91,78	92,04	96,23	95,33	95,87	96,52
Sul	81,33	81,99	82,24	82,51	83,01	83,51	90,49	90,74	91,47	92,33
BRASIL	82,15	82,71	81,48	82,06	82,68	83,3	87,94	88,15	88,98	89,66

Fontes: PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios até 2010 – Censo 2010 para 2011

A Tabela 1 mostra que no ano 2011 obteve-se a maior coleta de resíduos sólidos em relação aos anos anteriores para o Brasil e suas regiões, exceto para a região norte que teve a maior coleta em 2003 com 88,67%. Tal dado indica que pode estar havendo falhas no sistema de coleta. Entretanto, é preciso considerar que, nos 9 anos que separam os dois valores, seguramente as quantidades de RSU produzidas na zona norte do país aumentaram muito.

Através dos dados apresentados é possível concluir que regiões com menor desenvolvimento econômico, nordeste e norte do Brasil, possuem como principal destinação o lixão. Trata-se de um problema que deve ser resolvido com estudos que ajudem essas áreas a promover uma melhor destinação.

4. METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho foi necessário dividi-lo em algumas etapas, estas se iniciaram após a realização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Assim, a primeira etapa foi fazer uma revisão bibliográfica de todo assunto pertinente para poder dar início ao trabalho. As áreas para a implantação do aterro sanitário foram propostas pela Prefeitura/SEMMA do município de Apuí. Portanto, coube avaliar qual área pode ser considerada com maior potencial para implantação do aterro. Os aspectos contemplados para análise foram baseados nas legislações e em aspectos técnicos.

Os dados que a resolução CONAMA 404/2008 exige que sejam levados em conta são:

- I - as vias de acesso ao local deverão apresentar boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas;
- II- adoção de áreas sem restrições ambientais;
- III - inexistência de aglomerados populacionais (sede municipal, distritos e/ou povoados), observando a direção predominante dos ventos;
- IV - áreas com potencial mínimo de incorporação à zona urbana da sede, distritos ou povoados;
- V - preferência por áreas devolutas ou especialmente destinada na legislação municipal de Apuí.

Uso e Ocupação do Solo;

- VI - preferência por áreas com solo que possibilite a impermeabilização da base e o recobrimento periódico dos resíduos sólidos;
- VII - preferência por áreas de baixa valorização imobiliária;
- VIII - respeitar as distâncias mínimas estabelecidas em normas técnicas ou em legislação ambiental específica, de ecossistemas frágeis e recursos hídricos superficiais, como áreas de nascentes, córregos, rios, açudes, lagos, manguezais, e outros corpos d'água;
- IX - caracterização hidrogeológica e geotécnica da área e confirmação de adequação ao uso pretendido; e
- X- preferência por área de propriedade do município, ou passível de cessão não onerosa de uso (comodato) a longo prazo ou desapropriável com os recursos de que disponha o

Município.

No caso de proximidade de aeroporto, deverão ser considerados os cuidados especiais estabelecidos pela legislação vigente.

As pesquisas que são necessárias para atender as exigências acima citadas pela resolução devem conter:

- Aspectos do Meio Físico;
- Aspectos do Meio Biológico;
- Aspectos Sociais;
- Aspectos Econômicos;
- Aspectos da Legislação;
- Aspectos do Gerenciamento de Resíduos;
- Geologia-: principais características do meio físico ante os processos atuantes e a obra a instalar;
- Solos;
- Distâncias: núcleos de habitações, cursos d'água, etc.;
- Material de Empréstimo, disponibilidade e características (impermeabilização/cobertura);

Dando sequência ao trabalho a próxima etapa teve por base a avaliação das áreas para a implantação, trata-se de uma análise um pouco mais detalhada que a anterior, foram considerados os seguintes itens:

- Infraestrutura: acessos, energia, etc.;
- Hidrogeologia;
- Uso e ocupação nos entornos;

Após a obtenção dos dados estes foram analisados conforme referências, como a do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), do PROSAB (2003), do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (IBAM, 2005) e outros. Assim, uma análise foi feita de acordo com a disponibilidade de dados e uma conclusão encerrou o trabalho.

Toda parte teórica necessária foi exposta em Fundamentação teórica e a apresentação dos dados será no decorrer de todo o trabalho (Figura 7).

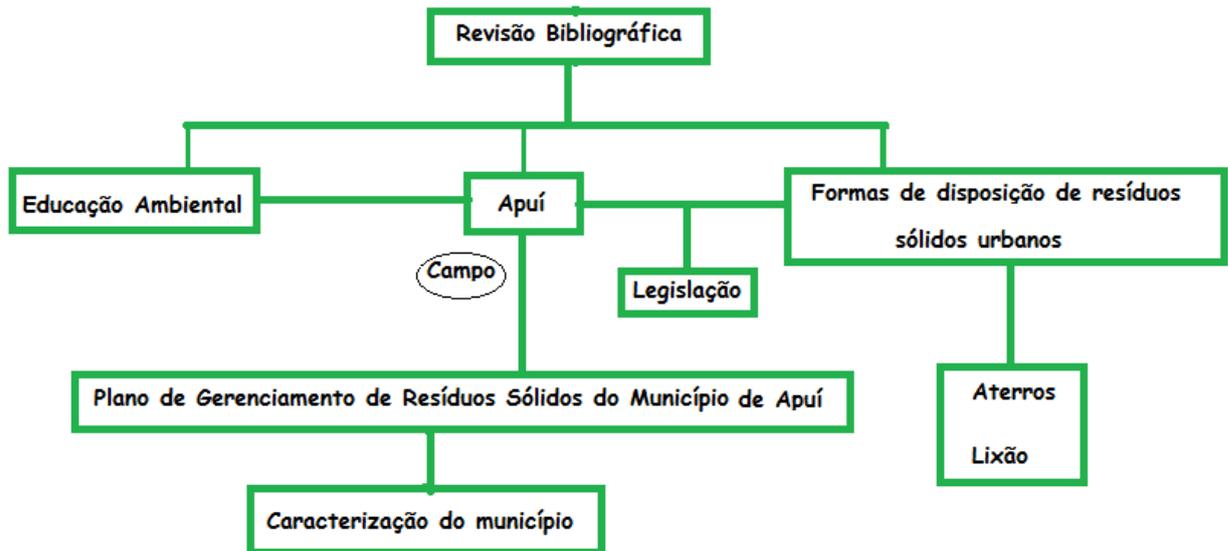


Figura 7: Fluxograma da metodologia.

4.1. Importância da metodologia

A instalação de um aterro sanitário sem critérios técnicos adequados e bem definidos pode acarretar uma série de problemas ambientais posteriores. Cunha e Consoni (1995) enumeram alguns desses problemas, que são apresentados nos quadros a seguir com algumas modificações (Quadros 2, 3 e 4).

Quadro 2: Problemas que podem ocorrer na escolha da metodologia, potencialização de processos do meio físico.

POTENCIALIZAÇÃO DE PROCESSOS DO MEIO FÍSICO	
ORIGEM	CAUSAS
Escorregamentos/Erosão	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes com altos ângulos nas encostas; • Não consideração da atitude de estruturas (por ex., foliação ou fraturamento); • Supressão da vegetação; • Má compactação dos aterros e má disposição dos resíduos.
Assoreamento	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão dos locais de solos expostos; • Carreamento de partículas em razão de insuficiências de sistemas de drenagem; • Supressão da vegetação.

Quadro 3: Problemas que podem ocorrer na escolha da metodologia, conflitos de uso e ocupação.

CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO	
ORIGEM	CAUSAS
Restrições Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de áreas com restrições ambientais diversas (APAs, áreas de mananciais e outras Unidades de Conservação).
Desconforto à População	<ul style="list-style-type: none"> • Proximidades de núcleos populacionais / habitações; • Problemas advindos de má operação (odores, moscas, etc.); • Sobrecarga da infraestrutura local; • Subestimação da expansão urbana.

Quadro 4: Problemas que podem ocorrer na escolha da metodologia, elevação de custos.

ELEVAÇÃO DE CUSTOS	
ORIGEM	CAUSAS
Desapropriações	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de desapropriação de áreas de terceiros, devido à inexistência de áreas do empreendedor, aptas às instalações do aterro; • Necessidade de remoção de pessoal, com possíveis indenizações.
Implantação	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de medidas de engenharia para a correção de deficiências naturais do local escolhido; • Deficiência de materiais de empréstimo e de construção; • Necessidade de infraestrutura (estradas, energia elétrica, etc.); • Necessidade de detalhamentos de estudos mal realizados anteriormente.
Operação e Encerramento	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de solo adequado para a cobertura dos resíduos; • Grandes distâncias a serem percorridas diariamente no transporte dos resíduos, entre a área geradora e o local de disposição; • Escolha de local com baixa vida útil; • Ações corretivas para eventuais problemas na operação; • Sistemas de monitoramento necessários conforme o local escolhido.

Com base nas informações de Cunha e Consoni (1995) é possível notar a importância que se deve ter ao selecionar uma metodologia para avaliação, sendo assim o próximo tópico mostrará uma relação entre as formas de avaliação e a considerada mais indicada, lembrando que sempre atender as legislações.

4.2. Metodologias

Existem várias metodologias para a escolha de uma potencial área para instalação de aterro sanitário, abaixo serão citadas as que foram julgadas mais interessantes.

4.2.1. Dados segundo o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)

Segundo o IPT é possível relacionar os dados mais importantes para a escolha da área para implantação de um aterro através da Tabela 2 que divide as características em Recomendada, Recomendada com restrições e Não-Recomendada para melhor avaliar as áreas quanto às características, a área que mais se enquadrar com condições recomendadas seria a mais indicada para uso.

Tabela 2: Classificação de áreas pelo IPT

<i>DADOS NECESSÁRIOS</i>	<i>CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS</i>		
	<i>Recomendada</i>	<i>Recomendada com restrições</i>	<i>Não-Recomendada</i>
Vida Útil	Maior que 10 anos		(10 anos, a critério do órgão ambiental).
Distância do Centro Atendido	Menor que 10 km	10-20 km	Maior que 20 km
Zoneamento Ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento ambiental		Unidades de conservação ambiental e correlatas
Zoneamento Urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento máximo
Densidade Populacional	Baixa	Média	Alta
Uso e Ocupação das Terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
Valorização da Terra	Baixa	Média	Alta
Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais	Boa	Razoável	Inaceitável
Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.).	Maior que 200 m	Menor que 200 m, com aprovação do órgão ambiental responsável.	

Fonte: IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Tressoldi & Consoni (1998) destacam que os valores apresentados nessa tabela, tais como distância, cursos d'água e profundidade do nível d'água devem ser entendidos como uma orientação preliminar, devendo ser considerados os parâmetros e características de cada município.

Apesar de ser uma ótima forma de avaliação não deve ser utilizada sozinha, ou seja, para um melhor resultado é interessante conciliar com metodologias de outros autores para ser mais completa, lembrando que é necessário sempre atender a legislação.

4.2.2. Critérios Técnicos Segundo a ABNT / NBR 13.896/97. Segue abaixo a descrição:

a) Uso do solo:

As áreas que possuem localização numa região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental.

b) Proximidades a cursos d'água:

O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso d'água.

c) Proximidade a núcleos residenciais urbanos:

A área útil do aterro deve possuir uma distância superior a 500 m.

d) Vida útil mínima:

É desejável que as novas áreas de aterro sanitário tenham, no mínimo, dez anos de vida útil.

e) Permeabilidade do solo natural:

É desejável que o solo do terreno selecionado tenha certa impermeabilidade natural, com vistas a reduzir as possibilidades de contaminação do aquífero. As áreas selecionadas devem ter características argilosas e jamais deverão ser arenosas.

f) Facilidade de acesso de veículos pesados:

O acesso ao terreno deve ter pavimentação de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores e permitir seu livre acesso ao local de vazamento mesmo na época de chuvas muito intensas.

g) Disponibilidade de material de cobertura:

Preferencialmente, o terreno deve possuir ou se situar próximo a jazidas de material de cobertura, de modo a assegurar a permanente cobertura do lixo a baixo custo.

h) Áreas inundáveis

O aterro não pode ser instalado em uma área com possibilidade de inundação.

4.2.3. Critérios segundo Instituto Brasileiro de Administração Municipal, Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades.

A Tabela 3 é um resumo do trabalho feito pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal, pelo Ministério do Meio Ambiente e aprovado pelo Ministério das Cidades através de um Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL): aplicado a resíduos sólidos. Os dados serão, juntamente com outras diferentes metodologias, utilizados para a avaliação de das potenciais áreas para o aterro sanitário.

Tabela 3: Critérios considerados adequados para a escolha da área para a instalação do aterro sanitário

Dados necessários	Classificação das áreas		
	Recomendada		
	Sim	Com restrições	Não
Vida útil	Maior que 10 anos	Menor que 10 anos ou a critério do órgão ambiental	Menor que 10 anos sem aprovação formal do órgão ambiental
Distância do centro atendido	Menor que 10 km	10-20 km	Maior que 20 km
Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições		Unidades de conservação ambiental e correlatas
Densidade populacional do entorno	Baixa	Media	Alta
Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas pouco valorizadas		Ocupação intensa
Valor da terra	Baixo	Médio	Alto
Aceitação da população e das ONGs	Boa	Razoável	Inaceitável
Distância com relação aos cursos d'água	Maior que 200m	Menor que 200m, com aprovação do órgão ambiental.	Menor que 200m, sem aprovação específica do órgão ambiental.

Fonte: IBAM, 2007

4.2.4. Características que foram trabalhadas

A tabela 4 a seguir mostra um resumo das metodologias mais relevantes fazendo uma comparação entre algumas apresentadas no trabalho e outras encontradas na literatura.

Tabela 4: Resumo das metodologias

Parâmetros	IPT	MDL	Ivo Sandro Massunari	NBR 13896	CONAMA nº 308/2002:
Vida Útil	> 10 anos	> 10 anos	> 10 anos	> 10 anos	
Distância do Centro Atendido	> 10 km	>10km	Desejável <=10 km e aceitável <= 20 km	>500m	---
Zoneamento Ambiental	Sem restrições	Sem restrições	Sem restrições	Estar de acordo com legislação	Adoção de áreas sem restrições ambientais;
Densidade Populacional	Baixa	Baixa	---	---	Inexistência de aglomerados populacionais
Uso e Ocupação das Terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas	Áreas devolutas	Preferência por áreas de pastagem ou capoeira rala	---	Áreas com potencial mínimo de incorporação à zona urbana da sede
Valorização da Terra	Baixa	Baixa	Baixa	---	---
Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais	Boa	Boa	Sem restrições	Aceitação máxima	---
Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.).	> 200m	>200m	>= 200m	> 200m	Respeitar as distâncias mínimas estabelecidas em normas técnicas ou em legislação ambiental específica
Distância de aeroportos		--	---	---	Considerados os cuidados especiais estabelecidos pela legislação

Distância de lençol freático	---	--	>1,5m	--	Respeitar as distâncias mínimas estabelecidas em normas técnicas ou em legislação ambiental específica
Características do solo		--	Espero (>2m) e argiloso	--	Que sejam mais impermeabilizantes
Acesso de veículos	--	Boa qualidade	Possuir estradas boas para o transporte dos resíduos	Boas condições	Boas condições de acesso independente das condições climáticas
Material para cobertura	--	--	Do local	Estar próximo	
Direção do vento	--	--	Contrária ao centro urbano	--	Nunca no sentido da cidade
Áreas inundáveis	Sem risco de inundação	--	Sem risco de inundação	Sem risco de inundação	Sem risco de inundação

Fonte: elaborado pela Diana Veronez.

A Tabela 5 foi baseada na revisão bibliográfica, através dos parâmetros, e na legislação para serem utilizados como base para todo o trabalho.

Tabela 5: Parâmetros que serão utilizados neste trabalho

Parâmetros	Valores/critérios adotados neste trabalho
Vida Útil	--
Distância do Centro Atendido	5 km e 10 km (recomendável); 10 km e 20 km (recomendável com restrições); >20 km (não recomendável).
Zoneamento Ambiental	Adoção de áreas sem restrições ambientais;
Densidade Populacional	Menor possível - inexistente
Uso e Ocupação das Terras	Áreas com potencial mínimo de incorporação à zona urbana da sede, uso agrícola.
Valorização da Terra	Baixa
Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais	Boa aceitação
Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.).	> 200m
Distância de aeroportos	Lei nº 12725 de 16 de outubro de 2012 (20 km)
Distância de lençol freático	>1,5m
Características do solo	Argiloso
Acesso de veículos	Boas condições de acesso independente das condições climáticas
Material para cobertura	Próximo ou do local
Direção do vento	Nunca no sentido da cidade
Vegetação Existente na Área	Pastagem - mata de pequeno porte
Áreas inundáveis	Sem risco de inundação

Observando a distância exigida em relação aos aeroportos pela nova lei (Lei nº 12725) 20 km é possível notar que se aumentou a dificuldade em conciliar as metodologias técnicas com as novas exigências na escolha de uma área.

5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

5.1. Breve histórico

Anteriormente aos processos de colonização da Amazônia, a região onde se encontra hoje o município de Apuí, antigo Novo Aripuanã, era povoada por populações tradicionais que desenvolviam a atividade extrativista, ocupando as calhas dos principais rios da região, como os rios Aripuanã e Guariba a oeste, e os rios Sucunduri e Tapajós a leste.

Com a construção da BR 230 (Transamazônica) iniciou-se um forte processo de imigração para a região em que os primeiros moradores vieram para o município por volta de 1972 e foram trazidos pela construtora Camargo Corrêa, empregados na construção da referida rodovia. No final da década de 70, no contexto dos programas governamentais de colonização, desencadeia-se um processo propagandístico, que visava atrair famílias de agricultores de outros estados do Brasil, através do discurso da "facilidade de obter terra para plantar". (IDESAM, 2011)

O município de Apuí se originou através do Projeto de Assentamento Rio Juma- PARJ, que tinha como principal objetivo o desenvolvimento da região sudoeste do estado do Amazonas, integrando-se a um conjunto de ações do Governo Militar, onde eram motivados pelo lema "unir gente sem terra a uma terra sem gente" e "integrar para não entregar", empenhados no Plano de Integração Nacional (PIN), tal projeto foi criado pelo Governo Federal através do Decreto nº 238, de 30 de Agosto de 1982 sendo incentivado ao longo da BR TRANSAMAZÔNICA. (IDESAM, 2011, Prefeitura do município).

Apuí possui uma área de aproximadamente 54.240 Km² e capacidade de assentamento para 7.500 famílias, o Projeto de Assentamento (PA) Rio Juma foi administrado pelo INCRA, um de seus maiores projetos do país, que envolveu famílias na Região Sul do Brasil na década de 80, sendo estes os principais clientes do modelo de Reforma Agrária adotado pelo Regime Militar. No primeiro ano, cerca de 60% dos assentados deixaram suas propriedades em razão da dificuldade que tinham em conviver com as armadilhas da floresta, até então intacta. Parte dos que resistiram utilizaram o garimpo e a agricultura como forma de exploração, esse período se coincidiu com uma das piores crises vividas pelo país. O ouro passou a ser uma das principais fontes de

riqueza da região em tempos de inflação descontrolada e foi adotado como moeda para o mercado de capitais, dados cedidos pela Prefeitura Municipal de Apuí (2012).

Com os problemas aumentando na região, a população local se organizou e em 1987 reivindicou apoio junto ao Governo do Estado que prontamente interveio criando o Município de Apuí através da Lei nº. 1826/87 com o apoio do Deputado Hamilton Cidade e aprovação do governador Sr. Amazonino Mendes em 30 de dezembro de 1987. O município foi emancipado passando de Novo Aripuanã para Apuí, cujo nome provém de uma árvore típica da região amazônica, conhecida como apuiseiro, em que na língua tupi significa braço forte. Com a emancipação Apuí passou a receber investimentos na sua infraestrutura urbana e incentivos à produção, acarretando em um fluxo de produtores rurais para a região. (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Apuí, 2009).

Apuí teve como primeiro administrador municipal o Sr. João Torres Neto, nomeado em 1988, nos termos de Parágrafo Único do artigo 124 da Constituição do Estado, com a redação determinada pela Emenda Constitucional N.º 27 de 28.12.1987, pelo Governador do Estado do Amazonas Sr. Amazonino Mendes, já em 3 de novembro de 1989 foi eleito como primeiro prefeito o Sr. Vitor César Catuzzo Marmentini, tendo como primeiro presidente da Câmara Municipal o Sr. Agenor Mates.

No ano de 1992, em razão do êxodo de famílias de agricultores oriundos do Mato Grosso, criou-se o Projeto de Assentamento Acari através da Resolução n.º 186/92, com capacidade para 1773 famílias, o qual posteriormente entrou em decadência devido ao grande número de famílias aderidas ao projeto, além da falta de comprometimento do poder público com as ações necessárias ao processo produtivo. (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Apuí, 2009).

De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Apuí (2009) em 1997 os problemas haviam tomado proporções catastróficas, obrigando a Prefeitura Municipal de Apuí em conjunto com Associações de Produtores Rurais, INCRA, IDAM, câmara de vereadores e comunidade em geral a promover um encontro que teve como resultado um relatório que, naquela época, apontavam uma série de problemas que assolavam a população e várias irregularidades seguidas das mais diversas sugestões para sanar as mesmas.

Em meados de 2000 com o melhoramento genético, o controle da aftosa, e a conquista do mercado internacional pelos produtores de carne bovina, os lucros alcançados pela pecuária atraiu investidores de todo o País. Esse fato impulsionou a atividade pecuária no Sul do Amazonas, inclusive em Apuí, onde os pequenos produtores já sentiam a necessidade de aumentar suas pastagens. Os rumos da economia local eram orientados pela iniciativa privada que fomentava as principais atividades econômicas aqui praticadas. O resultado da experiência foi o crescimento exponencial da pecuária de corte que somada à pecuária leiteira, já no início de 2005 contabilizava um rebanho estimado em 100 mil unidades de gado bovino. (IDESAM, 2011)

Os assentados dos PAs Rio Juma e Acari foram beneficiados na proposta com a criação da Floresta Nacional (FLONA) do Jatuarana. A criação da unidade de conservação é uma compensação aos desmatamentos que ultrapassaram os 20% da área permitida para a conversão de florestas nativas, ficando os produtores incluídos nessa infração, isentos das penalidades cabíveis e considerados aptos a usufruírem de todas as prerrogativas conferidas pela condição de assentado. Além dos diversos setores da sociedade apuiense, o zoneamento nos moldes acordados atende principalmente as instituições ligadas à preservação ambiental que criaram o mosaico de Unidades de Conservação.

5.2. Localização do município de Apuí

O município de Apuí (Figuras 8 e 9) está situado na região sudeste do Estado do Amazonas – na 5ª Sub-Região (Região do Madeira), está a sul de Manaus e abrange uma superfície de 54.239,90km², com altitude de 150m acima do nível do mar situando-se entre as coordenadas geográficas de 7,19722 de latitude sul e de 59,89139 de longitude a oeste. (SILVA, 2010)



Figura 8: Localização do município Apuí no estado do Amazonas.

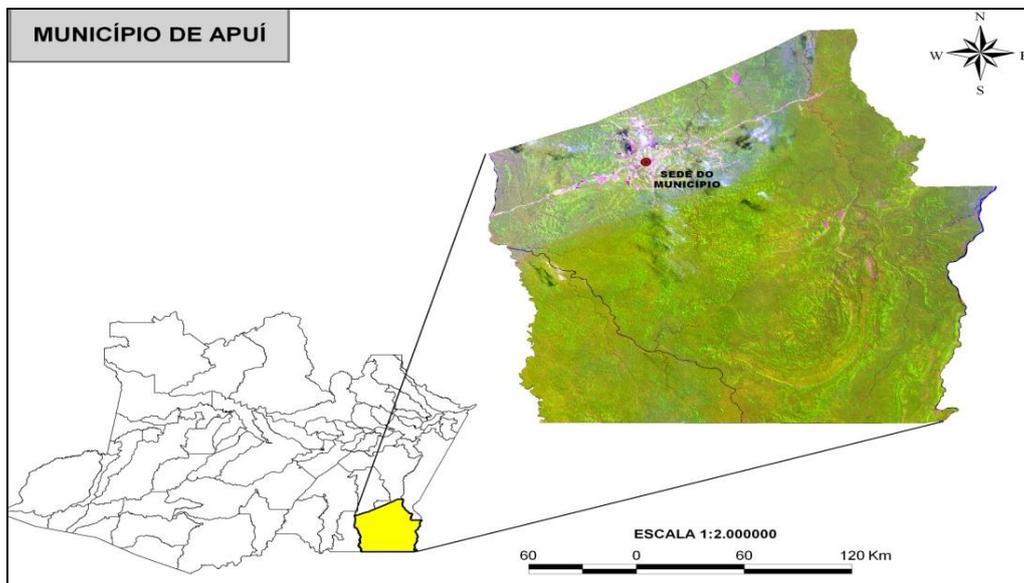


Figura 9: Mapa do Município de Apuí

Fonte: SEMMA (2009)

O município de Apuí no sentido oeste interliga-se com a sede do município de Humaitá pela BR-230, que se encontra sem pavimentação num trecho em linha reta de aproximadamente 400 km e no sentido leste liga-se com o Estado do Pará, através da BR-230 (Transamazônica) numa distância de 300 km até a cidade de Jacareacanga (PA). Existem ainda duas vias de acesso por estradas não pavimentadas ao rio Aripuanã, uma com distância de 120 km do município de Apuí, onde se localiza a Comunidade de Prainha (acesso somente no período da cheia quando o rio se torna navegável) e outra via chamada de “Porto Juma” (navegável o ano inteiro) que se localiza próximo à sede

do município, cujo acesso se dá através de ramal próximo ao km 130 da AM-174. (IBGE/SIPAM (2007))

O Governo do Estado do Amazonas criou um conjunto de Unidades de Conservação composto de nove reservas contínuas. O mosaico ocupa uma área de aproximadamente três milhões de hectares. A região é formada por floresta de terra firme, igapós, manchas de cerrado. Esse novo conjunto de Unidades, denominado de mosaico, visa conter o avanço da grilagem de terra e o conseqüente aumento do desmatamento na região, rico em madeira e minérios.

O município de Apuí possui uma área de 5.423.990 hectares, dos quais 2.467.243,618 hectares são reservas, o que corresponde a 45,48% legalmente protegidos.

5.3. Aspectos Sociais

5.3.1. Organização Social

O modelo de organização social existente no município inclui associações, cooperativas e sindicatos, representando diversos segmentos, como: agropecuária, pesca, agente de saúde rural, idosos, imigrantes, pais e mestres, comunitários e evangélicos. Segundo o Escritório de Contabilidade Progresso (Apuí, 2004) órgão não oficial, a maioria dessas organizações está com a documentação irregular nas instituições governamentais.

5.3.2. Comunidades

Segundo o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário – IDAM local, existem aproximadamente 77 comunidades assistidas no município com um total de 1.283 produtores, além das outras ao longo dos rios Aripuanã, Guariba, Juruena e Sucunduri. A maior parte das comunidades é organizada em cooperativas e associações que tinham infraestrutura completa para o desenvolvimento da agricultura. Desde 1995, as associações possuem uma linha de crédito do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO, que é gerenciado pelo Banco da Amazônia – BASA, para o financiamento de barracões de beneficiamento e armazenamento da produção,

implementos agrícolas como tratores, arados, grades, pulverizadores mecanizados, caminhões, etc.

A Secretaria Municipal de Ação Social informa que os repasses federais através dos programas de auxílio à população somam em 2012 um total de R\$ 2,2 milhões distribuídos entre projetos sociais como: clube de mães, doação de cestas básicas, atendimento a gestante carente, manutenção de programas de assistencialismo, construção de escolas, entre outros. (Jornal Apuí, 2012)

5.4. População

O censo de 2010 do IBGE mostra que a população de Apuí em 2010 é de 18.007 pessoas e a densidade demográfica é de 0,33 hab/km². Outras estimativas do IBGE mostram que sua população era de 18.325 habitantes em 2011, sendo assim o trigésimo oitavo município mais populoso do estado do Amazonas e o menos populoso de sua microrregião (Prefeitura Municipal de Apuí, 2012).

As próximas figuras (figura 10, 11 e 12) representam a população de homens e mulheres de acordo com sua quantidade e idade. A primeira figura 11 mostra a população referente ao município de Apuí, pode-se notar que para os homens há um destaque nas idades de 0-4 anos e de 10 a 14 anos, onde as quantidades são 1.142 habitantes e 1.030 habitantes, respectivamente. Já para as mulheres nota-se uma diminuição da quantidade inversamente proporcional à idade, ou seja, quanto maior a idade menor a quantidade de habitantes. Para ambos, masculino e feminino, pode-se dizer que há um grande número de natalidade e um pequeno número de idosos, a diferença é brusca, pois a menor idade mostrada no gráfico é de 0 a 4 anos, que é a base da pirâmide, possui um total de 2.205 habitantes e a maior idade que é 80 a 84 anos possui um total de 4 (quatro) habitantes. (IBGE, 2010).

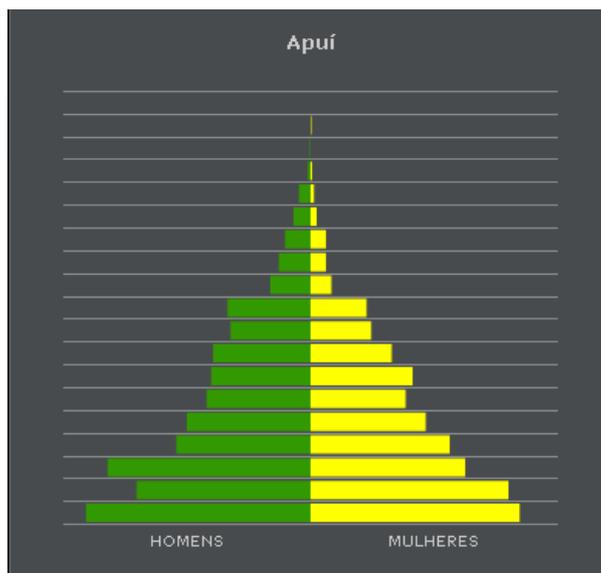


Figura 10: Representação da quantidade de mulher e de homens em uma pirâmide representando a idade no município de Apuí, dados segundo IBGE (2010).

Como método comparativo observar a pirâmide etária da população através dos gráficos abaixo.



Figura 11: Representação da quantidade de mulher e de homens em uma pirâmide representando a idade no estado do Amazonas, dados segundo IBGE (2010).

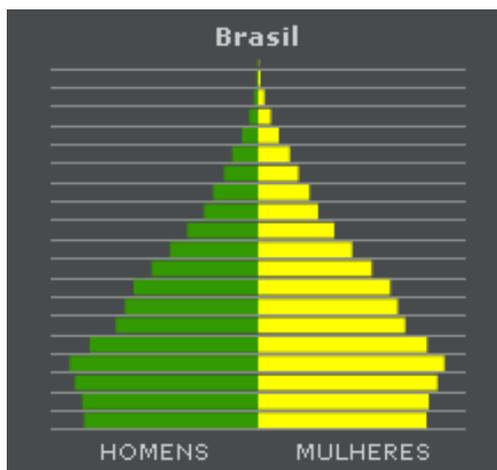


Figura 12: Representação da quantidade de mulher e de homens em uma pirâmide representando a idade no Brasil, dados segundo IBGE (2010).

5.5. Educação

De acordo com pesquisas feitas pelo programa Todos pela Educação em 2010 têm-se a Tabela 6 referente à população do município de Apuí em relação à idade escolar.

Tabela 6: População em idade escolar no município de Apuí

Ano	0 a 3 anos	4 a 6 anos	7 a 14 anos	15 a 17 anos	Total 4 a 17 anos
2010	1283	1075	3174	1105	5354

Fonte: IBGE, 2010

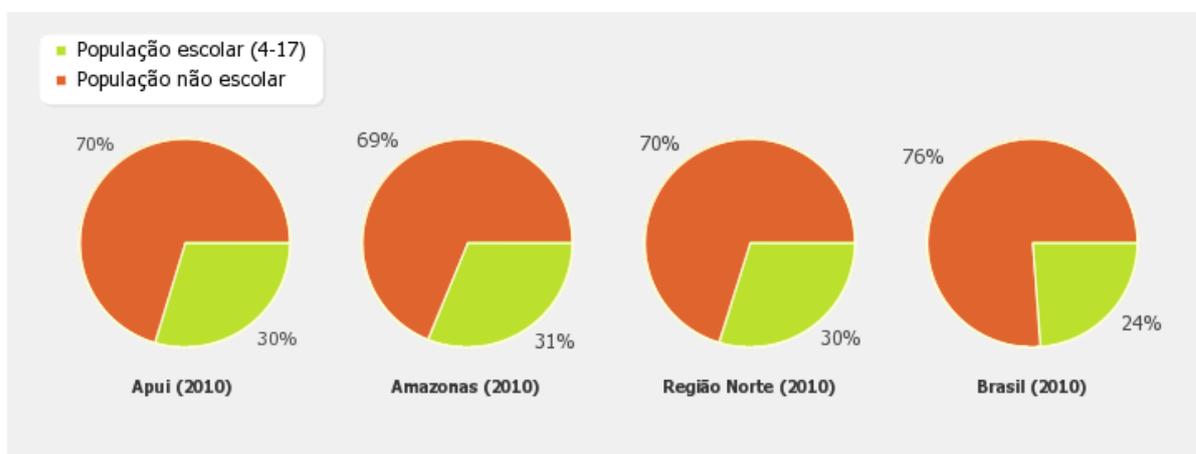


Figura 13: População em idade escolar

Fonte: IBGE 2010

Relacionando os dados acima da Tabela 6 e da Figura 13 pode-se dizer que o município possui uma taxa superior a taxa de escolaridade (4-17 anos) do Brasil, 30 % e 24 % respectivamente, o município apenas está abaixo em relação a taxa estadual, 30% e 31% respectivamente.

Segundo pesquisa feita pelo IBGE em 2011 no período de 1992 a 2011 (Tabela 7) a região Norte possui sua menor taxa de analfabetismo (percentagem de pessoas analfabetas de um grupo etário em relação ao total de pessoas do mesmo grupo etário) em 2007. Já em relação ao Brasil a região Sudeste possui a menor taxa, ficando com um menos número de analfabetos, já o norte encerra o ano com uma alta taxa de 9,2 %.

Tabela 7: Taxa de analfabetismo de pessoas de 10 anos ou mais de idade

Região	1992	1995	1998	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011
Norte urbana	12,6	11,5	10,8	10,4	9,7	9,1	9,3	8,9	8,2	7,9	7,7	9,7	10	9,2
Nordeste	32,1	29,4	25,8	24,4	22,2	21,4	21,2	20,6	20	18,9	18,3	17,7	17,1	15,3
Sudeste	9,9	8,4	7,3	7	6,8	6,5	6,2	6,1	6	5,5	5,3	5,4	5,2	4,4
Sul	9,2	8,2	7,3	7	6,4	6,1	5,8	5,7	5,4	5,2	5	5	5,1	4,5
Centro-Oeste	13,2	12	9,9	9,7	9,2	8,7	8,5	8,3	8	7,4	7,3	7,4	7,3	5,8

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1992/2011. Adaptado.

O município de Apuí possui duas escolas estaduais, das quais uma possui o Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série e Educação de Jovens e Adultos – EJA (Fundamental/Supletivo) e a outra de ensino fundamental de 5ª a 8ª série e Ensino Médio, dados segundo a Direção das Escolas Estaduais da Secretaria de Estado da Educação e Qualidade do Estado do Amazonas – SEDUC. A idade média de conclusão é de 16 anos para o ensino fundamental, de 18 anos para ensino médio e de 27 anos no EJA para ensino fundamental e 38 anos para ensino médio.

De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA (2012), na zona rural existem cinco pólos educacionais de ensino multiseriados, com cinco escolas que contemplam o ensino fundamental de 1ª a 8ª série, distribuídas ao longo das rodovias BR-230, AM-174 e nas vicinais do município.

5.6. Saúde

As atividades do setor de saúde desenvolvidas no município são responsabilidade da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, Superintendência Estadual de Saúde do Estado do Amazonas – SUSAM e a Secretaria Municipal de Saúde – SEMSA, que atendem a demanda das populações urbanas e rurais.

No município de Apuí existe um sistema de atendimento médico pautado em dois níveis de atuação. O primeiro é através de saúde e ações ligadas às comunidades por meio dos Programas de Agentes de Saúde onde existem três postos de saúde na zona urbana e dois postos na zona rural. Já no nível secundário é através da Unidade Mista de Saúde “Hospital Eduardo Braga” que possui média complexidade com capacidade de 25 leitos para internação, divididos para clínica ginecológica-obstetrícia, para clínica médica, para cirúrgica e clínica pediátrica. Existe também no setor privado, um consultório médico e um laboratório de análises clínicas. (SUSAM, 2010)

Há um médico para cada 3.466 habitantes, que comparado ao padrão recomendado pela Organização Mundial de Saúde – OMS (1 médico/1000habitantes), existe um déficit de cerca de dez médicos para atender satisfatoriamente à população. (Estação de Pesquisas de sinais de mercado em saúde – EPSM, 2010).

5.7. Cultura

Em Apuí ocorrem várias festas características da região norte, sendo a de maior importância a “Festa do Peão de Boiadeiro”, que é hoje, não apenas a principal festa do município, mas também a principal festa do gênero do estado. As figuras abaixo mostram o concurso que é feito onde se escolhem as rainhas do rodeio. As Figuras (14-A) e a Figuras (14-B) mostram uma brincadeira que é feita entre peões, palhaços e bois.



Figura: 14: A) Rainhas do Rodeio tocando berrante na abertura da festa. B) Festa do Peão de Boiadeiro de Apuí

Fonte: portal Apuí (2011)

Tal evento ocorre em duas épocas do ano, uma no mês de maio (Rodeio das Mães) e outra no mês de setembro. Conta com a participação de peões das mais diversas partes do Brasil, sendo que em maior número e com maior frequência, peões do estado de Rondônia e dos municípios de Humaitá e Manicoré, onde a pecuária também é considerada como atividade principal.

A festa do peão possui atrações na modalidade montaria em touros, o tiro de laço, vaquejada, mesa da amargura, prova dos três tambores, baliza e uma prova um tanto quanto diferente a “motojada”, que se trata de vaquejada com o acréscimo de uma motocicleta durante a perseguição ao animal.

Outra atração festiva que ocorre no município é o “Festival de Verão”. Esta festa é realizada todos os anos no Distrito de Sucunduri no mês de agosto (Figura 15).



Figura 15: A) Escolha da Garota Verão 2011. B) Banhistas no Rio Sucunduri no Festival de Verão 2011

Fonte: Portal Apuí (2011)

Essas épocas festivas aumentam a população flutuante do município causando um grande aumento na quantidade de resíduos sólidos.

5.8. Atividades Econômicas

5.8.1. Aspectos Gerais

A economia do município de Apuí gira em torno da agropecuária, exploração madeireira, comércio e o setor público. Na zona urbana os setores públicos e privados são significativos e contribuem para a geração da renda e do emprego, entre eles a Prefeitura Municipal de Apuí gera, aproximadamente, 500 empregos diretos. (Dados Jornal Apuí, 2010).

O setor terciário é constituído pelo comércio e serviços, tais como: estabelecimentos bancários, revendedoras de motos e motores, restaurantes, lanchonetes, postos de combustíveis, supermercados, hotéis, pensões, drogarias, bares, lojas de eletrodomésticos e materiais de construção e etc.

A média da renda mensal da população varia entre um a três salários mínimos, o que mostra um baixo poder aquisitivo, além do desemprego e da dependência por empregos gerados pelo setor público, já que no setor privado, em sua grande maioria, é de pequeno porte e não precisa de grandes contratações.

O município possui uma capacidade de arrecadação muito baixa, pois sua infraestrutura arrecadadora é pouco eficiente, sua economia dependente de subsídios e as fontes próprias da prefeitura são muito limitadas. A composição da receita do município é constituída de recursos quase exclusivamente em forma de subsídios legais da União (FPM, FUNDEF, ITR e LC 86/97). Segundo o Tesouro Nacional (2012), os repasses feitos ao longo do período de 2009 a 2012, totalizaram R\$ 43.550.853,82, dos quais 62,44% foram destinados ao Fundo de Participação dos Municípios – FPM.

5.8.1.1. PIB (Produto Interno Bruto) do município de Apuí

A Tabela 8 mostra os valores do Produto Interno Bruto durante o período de 2005 a 2009 iniciando pelo PIB do Brasil e afunilando até o município de Apuí/AM.

Tabela 8: Produto Interno Bruto a preços correntes e Produto Interno Bruto per capita segundo as Grandes Regiões, as Unidades da Federação e os municípios – 2005 a 2009.

Grandes Regiões Unidades da Federação e Municípios	Produto Interno Bruto					Per capita (R\$) 2009 (1)
	A preços correntes (1 000 R\$)					
	2005	2006	2007	2008	2009 (1)	
Brasil	2 147 239 292	2 369 483 546	2 661 344 525	3 032 203 490	3 239 404 053	16 917,66
Norte	106 441 710	119 993 429	133 578 391	154 703 433	163 207 956	10 625,79
Amazonas	33 352 137	39 156 902	42 023 218	46 822 569	49 614 251	14 620,94
Apuí	99 679	135 787	83 354	149 620	146 993	7 904,14

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

Nota: Inclui dados do Distrito Estadual de Fernando de Noronha e do Distrito Federal.

(1) Dados sujeitos a revisão.

O PIB do município de Apuí, conforme demonstra a tabela acima, mostra que o maior aumento foi entre os anos de 2007 a 2008 com total de R\$ 66.266,00 de aumento, ou seja, período em que houve as melhores condições de vida.

5.8.1.2. Principais atividades econômicas

Em 2011 IDAM (Instituto da Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas) publica um relatório dizendo que cerca de 90% das terras em uso para produção agrícola em Apuí estão ocupadas com pastagens, e abrigam um rebanho de 137.000 cabeças de gado (CODESAV 2009). Algumas propriedades praticam agricultura familiar (mão de obra realizada pelos próprios moradores da propriedade) ou quando muito com troca de mão-de-obra de produtores vizinhos para atividades específicas. Dentre as famílias, nenhuma delas utiliza insumos nas pastagens e 31% delas trabalham para outras fazendas na roça de pastos, construção de cercas e derrubada da floresta (Carrero, 2009).

5.8.1.2.1. Extrativismo

No extrativismo são explorados a castanha, a seringa, o óleo de copaíba, o óleo de andiroba e a essência de pau-rosa. O município possui uma usina localizada a margem direita do Rio Sucunduri, a 110 km da sede municipal, que extrai a essência de pau-rosa. A exploração de pau-rosa é feita ao longo dos rios Aripuanã, Guariba, Juma e Sucunduri. A produção é estimada em 15 toneladas/mês de essência de pau-rosa, sendo exportado via Manaus para os Estados Unidos, o rio Juma possui a maior produção. (IDESAN, 2011).

A extração de óleo de copaíba e castanha é feita nas áreas de terra firme e ao longo dos rios Acari, Aripuanã e Guariba. Os produtos são vendidos para comerciantes no próprio município e comercializados em outros Estados. Segundo informações dos moradores do rio Aripuanã, a região tem muitas áreas de andiroba e seringueiras nativas, mas a exploração não é significativa porque o valor pago pelos comerciantes não compensa a atividade.

Na sede do município existe a serraria INCOPOL (Figura 16) legalizada que beneficia uma produção de 450 a 500m³/mês, onde toda a produção é exportada para os Estados Unidos, através do porto de Itajaí em Santa Catarina, de acordo com os proprietários. A madeira é oriunda de áreas de desmatamento de pequenos agricultores e, em sua maioria de área de manejo. As espécies mais comercializadas são: Cumarú, Ipê, Jatobá, Louro, Angelim, Faveira, Copaíba, Garapeira, Cedro, Sucupira entre outras.



Figura 16: Serraria do Município de Apuí em 2008.

Foto: José Luís da Conceição (2008)

Os principais produtos gerados são: tábuas de parede, tábuas de assoalhos, forro, ripas para cerca, vistas e deck. Uma pequena parte dos resíduos gerados pela serraria é doada aos moradores das comunidades próximas à madeireira e o restante é queimado pela própria empresa.

A atividade de mineração no município está concentrada, principalmente, na exploração de ouro, pedras preciosas, seixo e calcário. O ouro é explorado nos rios Acari e Sucunduri, sendo vendido no comércio local e no estado de Rondônia. A exploração de pedras preciosas do tipo ametista é feita no rio Camaiú a altura da Cachoeira do Tombo e no Igarapé Taboca, afluente do rio Guariba. As pedras normalmente são enviadas para São Paulo para serem lapidadas.

Recentemente começou a ser explorada a jazida de calcário, localizada em uma região conhecida por “Terra Preta” ou “Domo do Sucunduri”, a 110 km da sede do município. A via de acesso ao local é feita através do rio Sucunduri, afluente do Madeira, que só é navegável nos meses de janeiro a junho. Segundo informações de moradores da vila do Sucunduri, a balsa que levou os maquinários tem capacidade para 300 toneladas e foi feita uma dragagem no leito do rio e explosão de algumas cachoeiras. O transporte do calcário é feito no período da enchente atualmente se discute sobre o uso da jazida do calcário. (IDESAM, 2012)

Por não existirem grandes rios no município, a atividade da pesca é pequena, pontual e de uso restrito de subsistência, outra atividade que vem se destacando é a piscicultura (IDESAM, 2012).

Na produção animal as principais criações existentes no município compreendem bovinocultura, avicultura, piscicultura e suinocultura. A bovinocultura desenvolvida é de forma extensiva e envolve grandes áreas de terra firme. O sistema de produção divide-se em: bovinocultura de corte e mista, sendo a primeira mais explorada comercialmente pelos criadores. O corte é vendido sempre para a capital devido ao melhor preço.

A produção de carne, destinada ao abastecimento local é feita por pequenos criadores que trabalham com a bovinocultura mista. O município possui três abatedouros particulares, fiscalizados pela Comissão de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - CODESAV. Em Apuí, está havendo um aumento considerável das áreas de pastagem, nos últimos anos, os assentados e pequenos agricultores veem se submetendo ao poder de compra de empresários e dos chamados brasiguaios (forma como os pequenos agricultores chamam os brasileiros que moraram no Paraguai e voltaram para o Brasil), que chegam a região com a finalidade de ocupar grandes áreas e investir na pecuária.

5.9. Infraestrutura, Energia e Saneamento Básico.

O quadro 5 abaixo mostra uma visão geral das formas de transporte do município e comunicação do município.

Quadro 5: Infraestrutura do município de Apuí

Serviços Existentes	Acesso
Rodovias	BR 230, (Com acesso á BR 319) AM 174.
Vicinais	Ramal 130 vicinal com acesso ao porto do rio Juma.
Rios Navegáveis	Rios: Juma, Acari, Sucunduri, Aripuanã e Jurema.
Porto	Urbano: A sede do município não possui condições físicas e de Infraestrutura. Rural: Porto do Ramal (rio Juma), Porto da Prainha (rio Novo Aripuanã).
Aeroporto	Sua Infraestrutura é para atendimento de aviões de pequeno, médio e grande porte. Com voos regulares, fretados e aviões particulares.
Telefones fixos	TELEMAR - serviços de DDI e DDD.
Serviço de Telefonia Celular	O município possui o serviço de telefonia da vivo
Energia elétrica	Companhia Energética do Amazonas – CEAM

5.9.1. Saneamento

Os serviços básicos de abastecimento de água, saneamento e limpeza pública são disponíveis, ainda que de forma precária, somente na área urbana. No centro urbano o sistema de esgoto sanitário de tratamento é insuficiente ou inexistente. A forma mais comum é o uso de fossas sépticas que, muitas vezes, não dispõem de condições adequadas de localização, instalação e higiene.

O abastecimento de água para consumo da população na zona urbana dos municípios é realizado, na maioria das vezes, pelos poços rasos. (Agência Nacional de Águas, 2010).

A Companhia de Saneamento do Amazonas - COSAMA é responsável pela captação e distribuição de água para os municípios do Território do Madeira, inclui o município de Apuí. A distribuição é feita por rede de tubulação, cuja extensão é de mais de 218.426 mil metros (SEPLAN, 2008).

No que diz respeito ao abastecimento de água através da rede geral o município de Apuí apresenta menor percentual de domicílios urbanos atendidos (0,3%), enquanto o município vizinho, Humaitá, apresenta os maiores índices urbanos (69,41%). (SILVA et al, 2010).

Os poços ou nascentes estão presentes em sua maioria na zona rural do Madeira, entretanto, o município de Apuí apresenta um percentual significativo (83,7%), seguido de Manicoré (42,5%) e Novo Aripuanã (39,2%). Quanto à soma da água canalizada pela rede geral e pelo poço, o município de Apuí possui maior índice de domicílios atendidos (84%), (SILVA et al, 2010).

A Secretaria Municipal de Transporte Obras e Urbanismo – SEMOB (2004) disponibiliza apenas de uma caçamba para realizar a limpeza pública na sede do município. A coleta de lixo no centro e nos pontos comerciais é feita diariamente; enquanto nos bairros é coletado de três em três dias. O lixo coletado é levado para a lixeira municipal, “lixão”, situado na zona rural a 4 km da sede.

5.10. Caracterização Climática

No Amazonas o clima predominante é o Equatorial, devido à proximidade com a linha do Equador. O clima é caracterizado por elevadas temperaturas e altos índices pluviométricos, devido às altas temperaturas que provocam uma grande evaporação e, posteriormente, se transformam em chuvas. (SILVA, 2011).

As estações do ano são caracterizadas por serem distintas e possuem uma amplitude térmica anual alta. As chuvas são periódicas e bem distribuídas ao longo do ano. A temperatura média no Estado atinge 31,4°C, os índices pluviométricos variam de

1.750 mm e 3.652mm e a umidade relativa do ar anualmente varia de 80 a 90%. A estação seca decorre em um curto espaço de tempo, nessa época os índices pluviométricos chegam a 60 mm mensais.

De acordo com Segov (2010) é possível dizer que o clima no município de Apuí além de equatorial é caracterizado por possuir curta estação seca, de aproximadamente 3 meses. Apuí possui uma temperatura máxima 30°C, mínima 20°C e média de 25°C.

5.11. Vegetação

Devido à grande quantidade de calor e umidade, a cobertura vegetal presente na região possui uma complexa e rica diversidade na composição da flora do Estado do Amazonas. A Floresta Amazônica, que é considerada a maior do planeta, se encontra presente no Estado.

Após anos de pesquisas ficou constatado que a Floresta Amazônica, que ocupa cerca de 40% do território Brasileiro (3,5 milhões de km²), sofre variações, portanto, pode ser classificada de acordo com as características particulares de determinados locais, desse modo, os principais tipos de composição vegetativa são Mata de Igapó, Mata de Várzea e Mata de Terra Firme.

De acordo com a classificação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) a Floresta Amazônica está classificada em: Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical), Floresta Ombrófila Aberta (Floresta de Transição), Savana, Cerrado, Campo, Campinarana, formações Pioneiras de influência fluvial (vegetação aluvial) e Área de tensão Ecológica (são espaços geográficos situados na interface entre diversos ecossistemas sujeitos ou não às pressões antrópicas).

5.12. Caracterização Hidrológica

O Estado do Amazonas possui em seu território o rio de maior volume de água do mundo, o Amazonas.

O rio Amazonas possui 6.570 quilômetros de extensão, e o volume de 100.000 metros cúbicos. Esse rio nasce na Cordilheira dos Andes no Peru, o Amazonas forma a



partir da junção de dois grandes rios, o Solimões e o Rio Negro, após esse processo o rio atinge 10 quilômetros de largura e sua profundidade pode alcançar cerca de 100 metros. Somente a Bacia do Amazonas representa, aproximadamente, 20% de toda reserva de água doce do mundo. (TIMM et al, 2010).

O Estado do Amazonas é banhado por uma infinidade de rios interligados, formando uma rede hidrográfica integrada, dos quais se destacam os rios Purus, Juruá, Iça Vapés, Negro, Madeira e Solimões. A hidrografia do Estado é de extrema importância no transporte hidroviário, economia, atividade pesqueira entre outros.

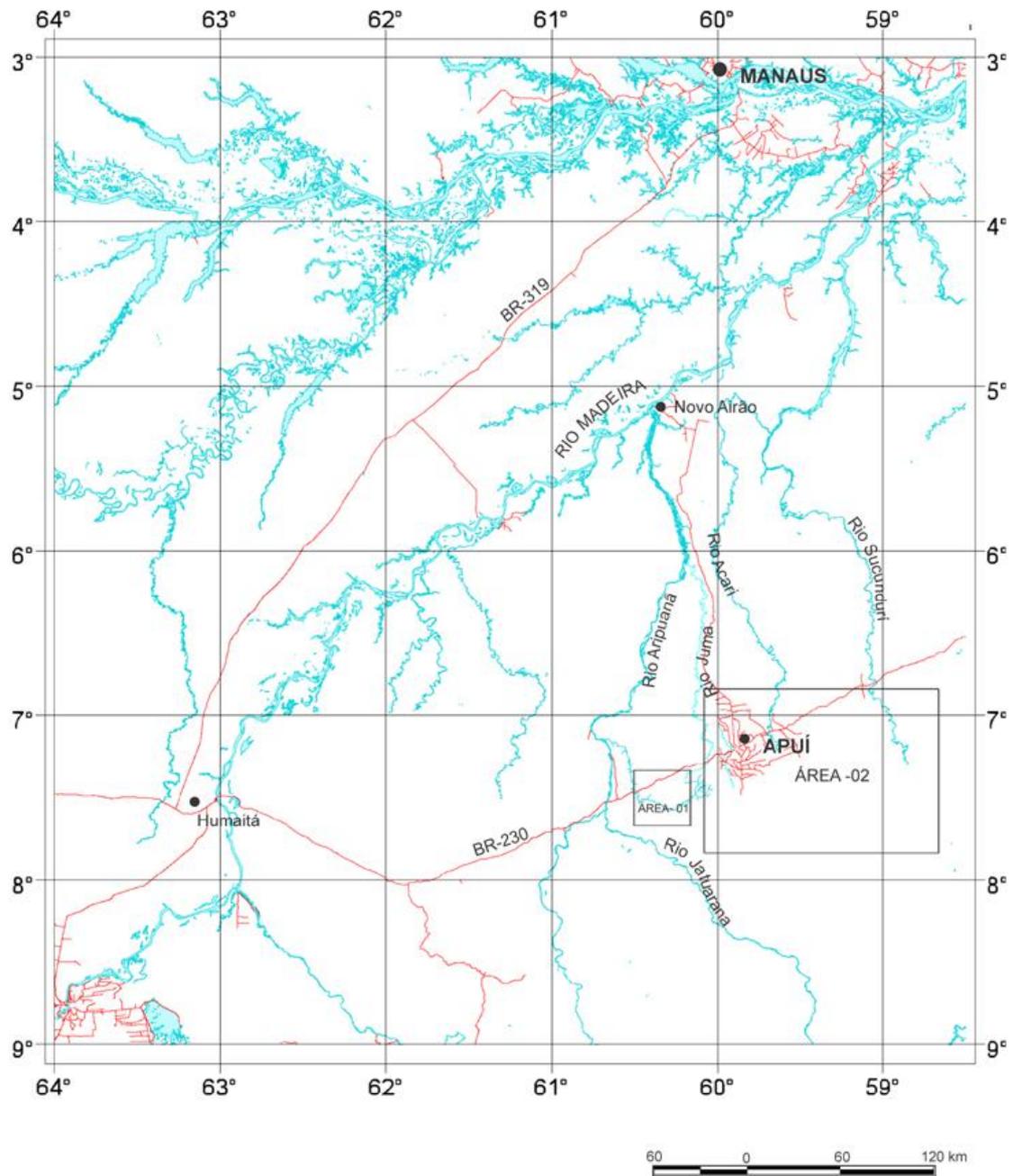


Figura 17: Mapa Hidrológico do Território Madeira – AM.
 Fonte: Serviço Geológico do Brasil, 2006.

O mapa acima (Figura 17) foi feito pelo Serviço Geológico do Brasil no projeto de estudo chamado Rochas Carbonáticas da região de Apuí-Amazonas em 2006. Através dele é possível notar que a hidrografia que passa pelo município em estudo, destacando a maior hidrografia que é o rio Aripuanã.

5.13. Geologia e Geomorfologia

Os solos de clima quente e úmido como ocorre na região amazônica, são considerados solos muito intemperizados, profundos, com constante mineralização da matéria orgânica e quimicamente pobres, com reação bastante ácida. (SILVA, 2010)

De acordo com o Mapa Preliminar de Oportunidade feito pelo Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Estado do Amazonas em 2004 (Figura 18) foi possível diagnosticar que o município de Apuí está compreendido no ambiente 3, levando em consideração a área do polígono ao Sul de Apuí e Manicoré.

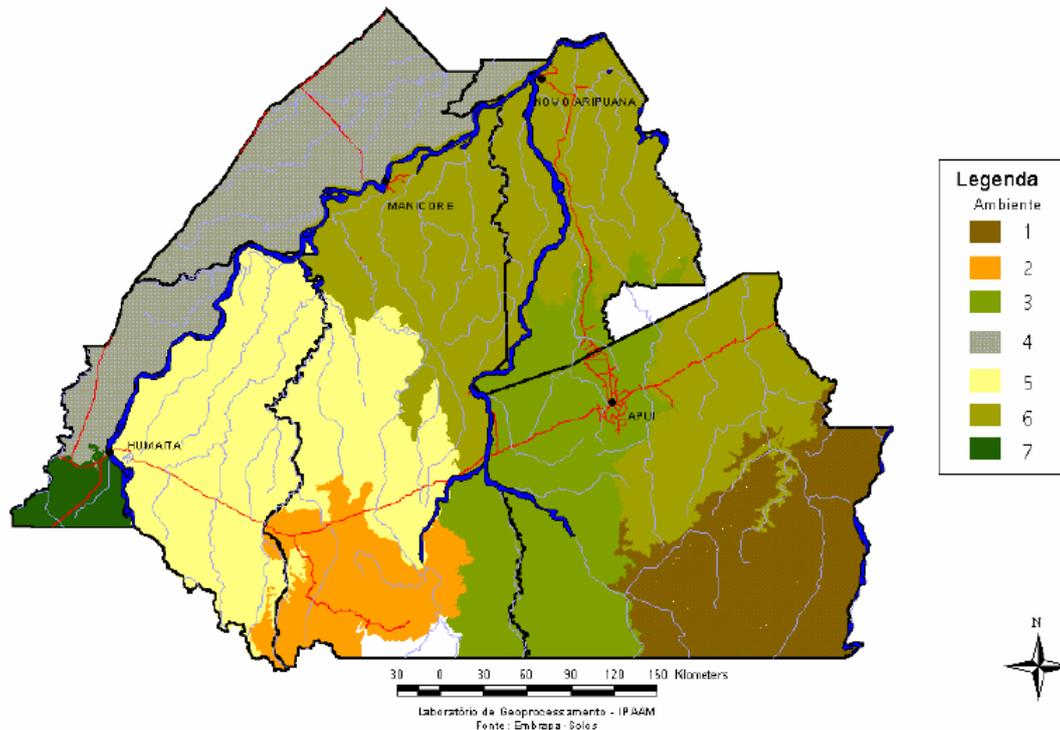


Figura 18: Mapa Preliminar de Oportunidade para utilização das terras da região sul-sudeste do Amazonas.

(Fonte: PGAI/AM PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA DO ESTADO DO AMAZONAS 2004)

O Ambiente 3 mostrado no mapa acima tem a maior parte de sua ocorrência no Município de Apuí (2/4 da área do município). O ambiente é composto pelas classes de solos: argissolos e nitossolos em relevo ondulado e forte ondulado e latossolos, em relevo suave ondulado. É neste ambiente que ocorrem as maiores concentrações de

atividades agrícolas. As áreas onde ocorrem argissolos e nitossolos devido ao relevo ondulado e fortemente ondulado, onde houve ocupações estão em processo erosivo de alta intensidade, com perda de camadas superficiais do solo. Nas áreas de relevo ondulado suave, onde ocorrem os latossolos, as condições físicas e o relevo não restringem a utilização agrícola, porém a média/baixa fertilidade natural, demanda investimentos em insumos para produção.

Os argissolos compreendem a parte do município de Manicoré, a parte central de Apuí e a porção oeste de Humaitá. Esses solos, de modo geral, apresentam profundidade variável. Sua drenagem pode variar de muito bem a imperfeitamente drenado. Morfologicamente, apresentam cor com tonalidades amareladas ou avermelhadas, mas também podem ser acinzentados, possuem elevada pobreza química natural e com ausência de reservas de nutrientes minerais. No Território do Madeira, estes solos apresentam fertilidade baixa de nutrientes, de textura argilosa, localizados num relevo plano a suave ondulado.

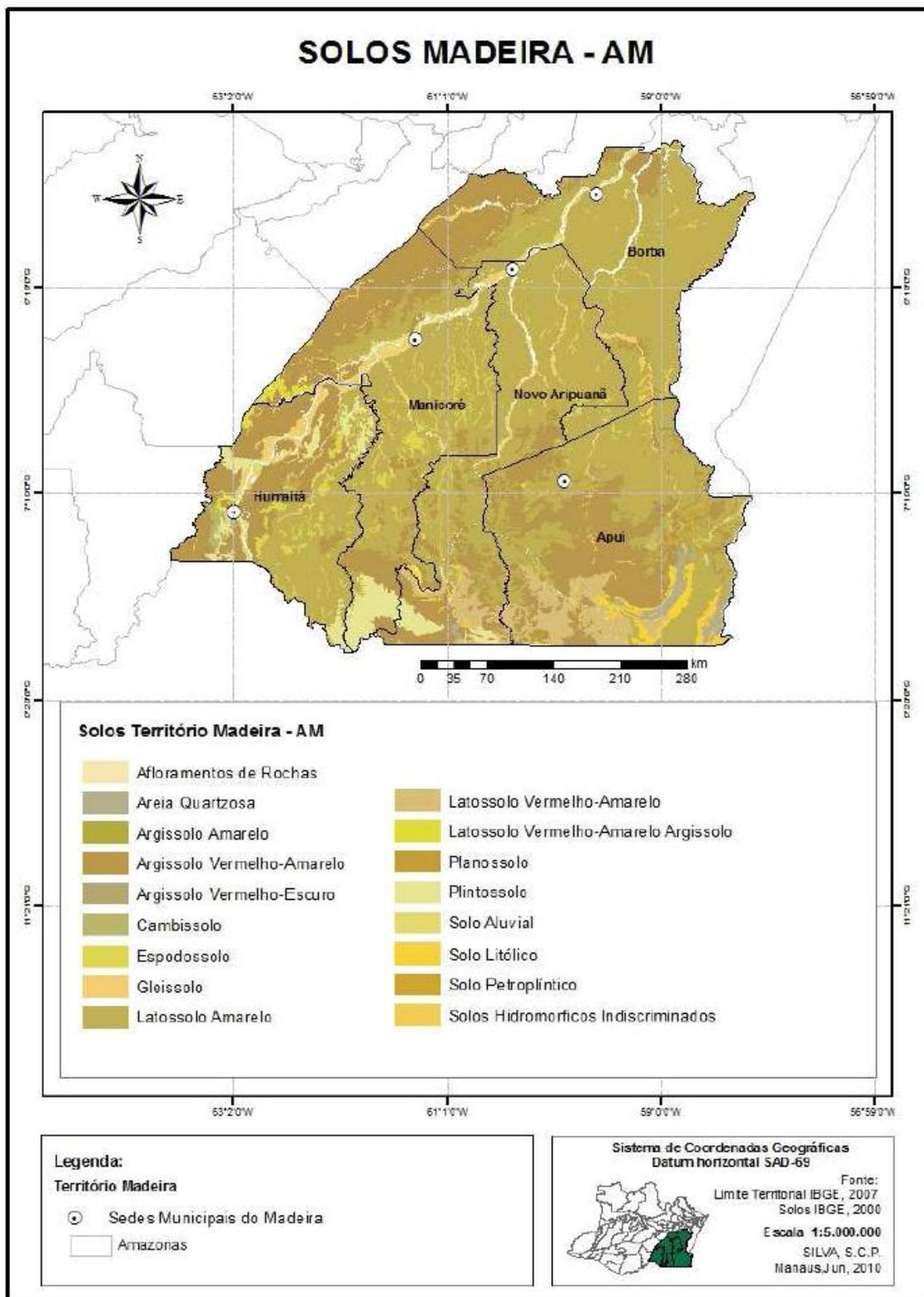


Figura 19: Mapa de Solos do Território Madeira – AM.
 Fonte: Base de Solos IBGE, 2000. Adaptação de Silva, 2010.

Segundo o Mapa de Solos do Território Madeira – AM (Figura 19) feito pelo IBGE em 2010 é possível dizer que o tipo de solo predominante na região de Apuí, é o Latossolo-Amarelo.

Os Latossolos Amarelos possuem características físicas, em geral adequadas ao uso agrícola, mas com fortes limitações quanto à fertilidade natural, com reduzida saturação de bases, alta saturação de alumínio e baixa disponibilidade de fósforo. (EMBRAPA, 2002)

A Figura 20 abaixo mostra um mapa de Localização do Mosaico do Apuí no Mapa de Geomorfologia, é possível notar que o município está dentro do planalto do Rio Juma estendendo uma parte na planície Amazônica. (SILVA, 2010)

Os planaltos são superfícies aplainadas, caracterizadas pelo fator da erosão superar o da deposição. Situam-se em média a partir de 200 metros. Podem assumir diferentes formas e serem chamados de escarpa, serra ou chapada. As planícies são caracterizadas por serem bastante planas e normalmente localizadas a poucos metros do nível do mar, contudo podem também ocorrer em área de altas altitudes. Nessa forma de relevo, a deposição de matérias supera a erosão.

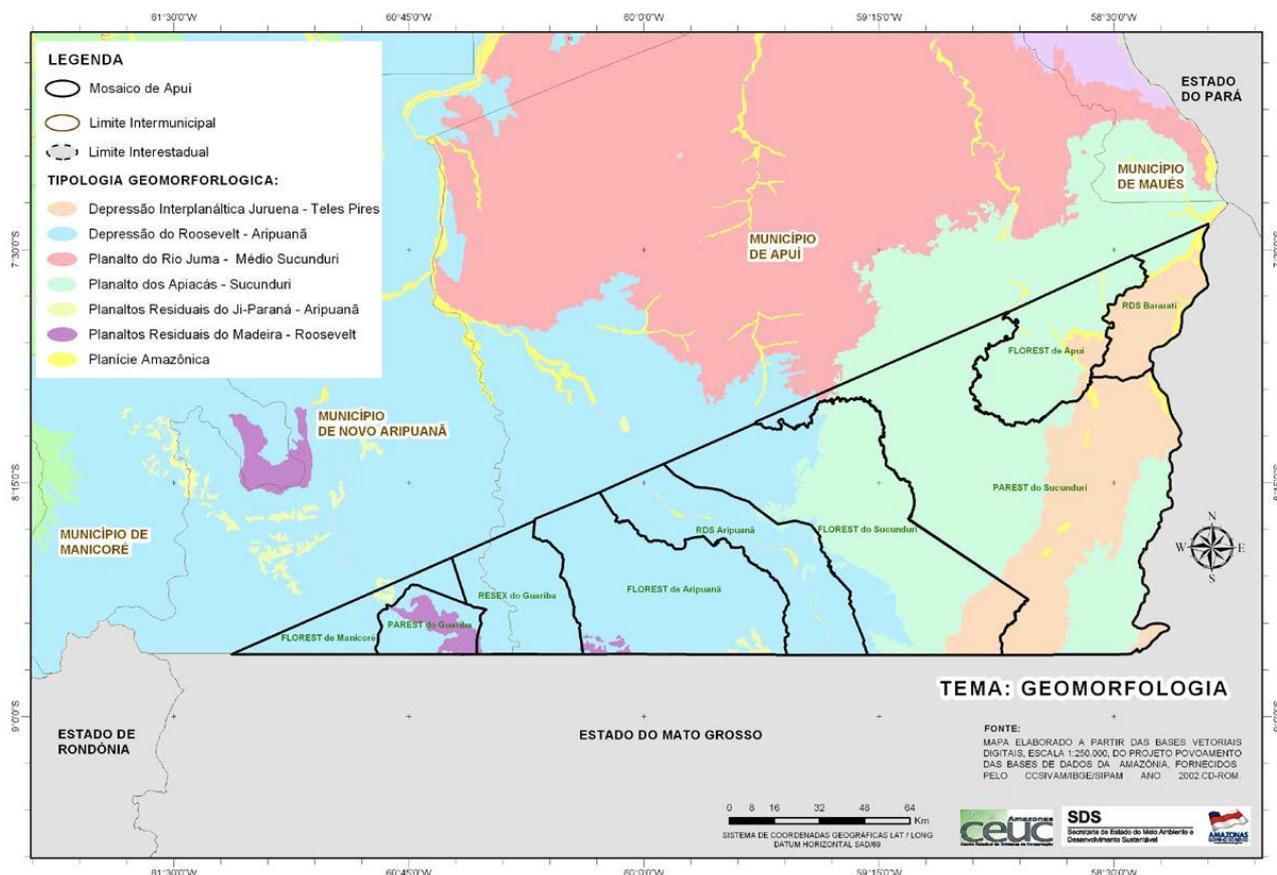


Figura 20: Localização do Mosaico do Apuí no Mapa de Geomorfologia.

Fonte: Plano de Gestão do Mosaico de Unidades de Conservação do Apuí. 2010.

5.14. Resíduos sólidos no município

Para instrumentalização legal da gestão dos resíduos sólidos urbanos, o município dispõe da Lei Orgânica Municipal, a Lei N.º 178/2008, que institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências, a Lei N.º 134, de 02 de Maio de 2006, que Institui o Código de Obras e Edificações no Município de Apuí, e dá outras providências, e; a Lei N.º 046, de 28 de dezembro de 2000, que instituiu o Código Sanitário de Apuí.

A limpeza pública da cidade é executada de forma terceirizada por contratação dos serviços prestados, o órgão responsável pelos serviços de limpeza é a Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo (SEMOB).

Conforme dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo – SEMOB, para a elaboração do PGRSU o índice de cobertura dos serviços

de coleta de resíduos sólidos urbanos de Apuí é de 85% dos domicílios e o seu destino final é a céu aberto, na forma de “lixão”, a prefeitura não arrecada nenhum tipo de taxa pelos serviços de Limpeza Urbana.

No município de Apuí foi constatado o desenvolvimento de programas educativos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos e formas de participação social nos serviços de limpeza urbana, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) e outras entidades aliadas. Os projetos trabalhados foram “Minha Água, Minha Vida”, “O Planeta em nossas Mãos”, “Apuí mais Verde”, “Caça Pet I, II e III”, “O Bairro que Queremos Ter”, “Olimpíada Ambiental I e II”, “Projeto Semeando Sustentabilidade em Apuí” (Figuras 21 e 22), trabalhos com o objetivo de diminuir a quantidade de resíduos sólidos junto com a educação ambiental, no qual teve participação direta através de um estágio feito com parceria entre a Prefeitura/Secretaria do Meio Ambiente (Figura 23) e vários cursos de apoio à comunidade em geral.



Figura 21: Projeto “Minha Água, Minha Vida”.

Fonte: Prefeitura Municipal de Apuí (SEMMA), 2009.



Figura 22: Projeto “O Planeta em Nossas Mãos”

Fonte: Prefeitura Municipal de Apuí e SEMMA (2009).



Figura 23: Trabalho com o objetivo de diminuir a quantidade de resíduos sólidos junto com a educação ambiental

Fonte André Alamino (2012).

A produção média mensal de resíduos sólidos domiciliares e comerciais da cidade de Apuí, para o ano de 2012, corresponde a 115 toneladas/mês, que corresponde a 0,208 kg/ hab. dia, ou seja, menor do que a média brasileira que é de 1 kg/hab. dia. As tabelas 5, 9 e 10 apresentam os valores médios mensais para os últimos anos da produção de resíduos sólidos domiciliares e comerciais para o município.

Tabela 9: Quantidade média de resíduos domiciliares coletadas mensalmente em Apuí.

Quantidade Média Mensal de RSU Coletados	
2010	84 toneladas/mês
2011	91 toneladas/mês
2012	115 toneladas/mês

Fonte: Dados do PGRSU 2012

Tabela 10: Quantidade média per capita de resíduos domiciliares, comerciais, construção civil, da limpeza de vias e logradouros públicos gerados diariamente em Apuí.

Ano	Produção <i>per capita</i>
2010	0,78 kg/hab.dia
2011	0,64 kg/hab.dia
2012	0,69 kg/hab.dia

Fonte: Dados do PGRSU, 2012.

Deve-se considerar que a produção per capita encontrada correspondente a 0,69 kg/hab.dia no município, para o ano de 2012, não se refere apenas aos resíduos domiciliares e comerciais, mas sim, a todas outras tipologias também, com exceção dos resíduos de serviço de saúde. A Tabela 10 apresenta o somatório da produção per capita de resíduos domiciliares, comerciais, construção civil, da limpeza de vias e logradouros públicos gerados diariamente em Apuí nos últimos anos (PGRSU).

Tabela 11: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Apuí – AM

Componentes	Porcentagem (%) (2010)	Porcentagem (%) (2011)	Porcentagem (%) (2012)
Papel (papel, revistas, jornais, etc.).	5,15	2,26	2,28
Papelão	7,24	4,10	6,35
Plástico Filme (saquinhos e sacolas de supermercados)	1,00	3,53	3,91
Plástico Rígido (embalagens rígidas)	1,30	0,73	7,85
PET	1,90	1,35	1,57
Trapo (pedaços de panos)	1,60	1,20	1,30
Metais Ferrosos (lata, ferro, flandes, etc.).	3,35	3,40	3,31
Metais não Ferrosos (bronze, prata, chumbo, antimônio, cobre).	0,00	0,07	0,00
Alumínio	0,1	0,50	0,69
Isopor	0,00	0,07	0,41
Vidros Coloridos	1,17	0,37	1,99
Vidros Incolores	0,42	0,42	0,50
Madeira	0,60	4,43	3,62
Couro	0,30	0,57	0,36
Borracha (pneus e similares)	0,00	1,30	0,73
Entulhos de Construção (tijolos, concreto, cerâmica, azulejos etc.).	2,80	1,33	1,61
Embalagens Tetra Pak	0,46	0,20	0,83
Pilhas	0,01	0,00	0,00
Resíduos tecnológicos (monitores, CPU, peças, celulares, carregadores, etc.).	0,00	0,73	0,00
Baterias	0,00	0,32	0,00
Material de jardinagem (folhas, galhos e congêneres).	5,7	2,76	2,21
Matéria Orgânica (restos de alimentos)	64,50	56,40	54,92
Outros (pontas de cigarro, calçados, absorventes, papel higiênico, fraldas descartáveis, terra, etc.).	2,40	13,96	5,56

Fonte: Dados do PGRSU, 2012.

Nota: quantidade do componente/total coletado para amostra.

Conforme os dados da tabela 11, em 2012, verificou-se que a porcentagem de papel foi de 2,28%, papelão de 6,35%, plásticos de 11,76%, metais ferrosos de 3,31%, alumínio e de vidros em 2,49%, somando 26,19% de materiais recicláveis, inferior à média mundial que é de 29%, média nacional é superior à média mundial, de acordo com CEMPRE (2006).

No município, existe pouca segregação destes materiais na fonte de geração. O alumínio é um material muito disputado entre os catadores e comerciantes, pelo

expressivo valor de comercialização e mercado consumidor existentes. A matéria orgânica (restos de alimentos) corresponde a 54,92% de todo o resíduo produzido em Apuí, inferior à média nacional de 65% de acordo IBAM (2011).

De acordo com os dados da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo - SEMOB, o atendimento dos serviços de coleta de resíduos sólidos em Apuí atinge atualmente cerca de 85 % da população urbana.

7. LEGISLAÇÃO

A análise das potenciais áreas para implantação do aterro sanitário de Apuí/AM foi feita quanto aos critérios citados pelas leis abaixo.

7.1. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

Destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus.

- TÍTULO II dos direitos e garantias fundamentais:
 - Capítulo I dos direitos e deveres individuais e coletivos:

LXXIII - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência;

- Capítulo II da união:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

- TÍTULO VII da ordem econômica e financeira:
 - Capítulo I dos princípios gerais da atividade econômica:

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 42, de 19.12.2003).

- Capítulo VI do meio ambiente:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

7.2. Lei Federal nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.

Art. 1º Esta Lei estabelece regras que visam à diminuição do risco de acidentes e incidentes aeronáuticos decorrentes da colisão de aeronaves com espécimes da fauna nas imediações de aeródromos.

Art. 2º Para os efeitos desta Lei considera-se:

V - Área de Segurança Aeroportuária - ASA: área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar, com 20 km (vinte quilômetros) de raio, cujo uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna;

VI - atividade atrativa de fauna: vazadouros de resíduos sólidos e quaisquer outras atividades que sirvam de foco ou concorram para a atração relevante de fauna, no interior da ASA, comprometendo a segurança operacional da aviação;

VII - atividade com potencial atrativo de fauna: aterros sanitários e quaisquer outras atividades que, utilizando as devidas técnicas de operação e de manejo, não se constituam como foco atrativo de fauna no interior da ASA, nem comprometam a segurança operacional da aviação;

Art. 3o Para o gerenciamento e a redução do risco de acidentes e incidentes aeronáuticos decorrentes da colisão de aeronaves com espécimes da fauna nos aeródromos, é estabelecida a Área de Segurança Aeroportuária - ASA, onde o aproveitamento e o uso do solo são restritos e condicionados ao cumprimento de exigências normativas específicas de segurança operacional da aviação e ambientais.

§ 1o O perímetro da Área de Segurança Aeroportuária - ASA do aeródromo será definido a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar e compreenderá um raio de 20 km (vinte quilômetros).

7.3. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, da Política Nacional do Meio Ambiente.

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios.

7.4. Lei Federal nº 12.305, de 2 agosto de 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

CAPÍTULO II: Definições

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo tratamento e destinação final

ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

7.5. Resolução CONAMA n.º 404, de 11 de novembro de 2008

Art. 1º Estabelecer que os procedimentos de licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte sejam realizados de forma simplificada de acordo com os critérios e diretrizes definidos nesta Resolução.

Art. 4º No licenciamento ambiental dos aterros sanitários de pequeno porte contemplados nesta Resolução deverão ser exigidas, no mínimo, as seguintes condições, critérios e diretrizes:

I - vias de acesso ao local com boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas;

II - respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental e normas técnicas;

- III - respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental relativas as áreas de preservação permanente, Unidades de Conservação, ecossistemas frágeis e recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
- IV - uso de áreas com características hidrogeológicas, geográficas e geotécnicas adequadas ao uso pretendido, comprovadas por meio de estudos específicos;
- V - uso de áreas que atendam a legislação municipal de Uso e Ocupação do Solo, desde que atendido o disposto no art. 5º e 10 da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, com preferência daquelas antropizadas e com potencial mínimo de incorporação à zona urbana da sede, distritos ou povoados e de baixa valorização imobiliária;
- VI - uso de áreas que garantam a implantação de empreendimentos com vida útil superior a 15 anos.
- VII – impossibilidade de utilização de áreas consideradas de risco, como as suscetíveis a erosões, salvo após a realização de intervenções técnicas capazes de garantir a estabilidade do terreno.
- VIII - impossibilidade de uso de áreas ambientalmente sensíveis e de vulnerabilidade ambiental, como as sujeitas a inundações.
- IX - descrição da população beneficiada e caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos a serem dispostos no aterro;
- X - capacidade operacional proposta para o empreendimento
- XI - caracterização do local;
- XII - métodos para a prevenção e minimização dos impactos ambientais;
- XIII - plano de operação, acompanhamento e controle;
- XIV - apresentação dos estudos ambientais, incluindo projeto do aterro proposto, acompanhados de anotação de responsabilidade técnica;
- XV - apresentação de programa de educação ambiental participativo, que priorize a não geração de resíduos e estimule a coleta seletiva, baseado nos princípios da redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos, a ser executado concomitantemente à implantação do aterro;
- XVI - apresentação de projeto de encerramento, recuperação e monitoramento da área degradada pelo(s) antigo(s) lixão(ões) e proposição de uso futuro da área, com seu respectivo cronograma de execução;

XVII - plano de encerramento, recuperação, monitoramento e uso futuro previsto para a área do aterro sanitário a ser licenciado;

XVIII - Apresentação de plano de gestão integrada municipal ou regional de resíduos sólidos urbanos ou de saneamento básico, quando existente, ou compromisso de elaboração nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007;

Parágrafo único. O órgão ambiental competente poderá a qualquer tempo, considerando as características locais, incluir novas exigências.

7.6. Resolução CONAMA n.º 420, de 28 de dezembro de 2009.

Art. 1º Esta resolução dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Art. 14. Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente:

I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais; e.

II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

§ 1º Os órgãos ambientais competentes publicarão a relação das atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, com fins de orientação das ações de prevenção e controle da qualidade do solo, com base nas atividades previstas na Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000.

§ 2º O programa de monitoramento para as águas subterrâneas, bem como o relatório técnico, mencionados nos incisos I e II, deverão ser observadas as ações implementadas no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH.

7.7. Resolução CONAMA n.º 237, de 22 de dezembro de 1997.

Ementa: Dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental, a regulamentação de seus aspectos na forma do estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente, estabelece

critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o art. 10 da Lei nº 6.938/81 e dá outras providências.

Art. 10 - O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

§ 1º - No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

7.8. Decreto Federal n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010

Regulamenta a Lei no 12305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Seção III - Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 50. Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos serão elaborados consoantes o disposto no art. 19 da Lei nº 12305, de 2010.

§ 2º Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos deverão identificar e indicar medidas saneadoras para os passivos ambientais originados, entre outros, de:

I - áreas contaminadas, inclusive lixões e aterros controlados; e.

II - empreendimentos sujeitos à elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

7.9. Decreto n.º 24.713, de 27 de agosto de 1946 - Código Brasileiro de Aeronáutica.

Art. 43: As propriedades vizinhas dos aeródromos e das instalações de auxílio à navegação aérea estão sujeitas a restrições especiais.

Parágrafo único. As restrições a que se refere este artigo são relativas ao uso das propriedades quanto a edificações, instalações, culturas agrícolas e objetos de natureza permanente ou temporária, e tudo mais que possa embarçar as operações de aeronaves

ou causar interferência nos sinais dos auxílios à radionavegação ou dificultar a visibilidade de auxílios visuais.

Determina no item 9.5 "Redução do Perigo Aviário", dispondo em sua norma 9.5.4 que "A autoridade competente tomará medidas para eliminar ou impedir que se instalem, nos aeródromos ou em seus arredores, vazadouros de lixo ou qualquer outra fonte que atraia aves, a menos que um estudo aeronáutico apropriado indique ser improvável que tal atividade se constitua em um problema de perigo aviário".

7.10. ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 8.419/92

Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

[...] uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário. O projeto deve ser elaborado para a implantação de um aterro sanitário que deve contemplar todas as instalações fundamentais ao bom funcionamento e ao necessário controle sanitário e ambiental durante o período de operação e fechamento do aterro.

7.11. ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas) NBR 10.004/2004

Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

Resíduos classe II - Não perigosos: Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no anexo H da lei.

7.12. Lei Orgânica Municipal nº 178, de 18 de dezembro de 2008.

Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.

- TÍTULO II - da política de meio ambiente do município de apuí
 - Capítulo I - dos princípios fundamentais

Art. 4º A Política Municipal de Meio Ambiente de Apuí, tem como objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, manter o meio ambiente equilibrado, buscando orientar o desenvolvimento sócio-econômico em bases sustentáveis, orientando-se pelos seguintes princípios fundamentais:

I – A promoção do desenvolvimento sustentável, compatibilizando o desenvolvimento econômico e social com a proteção ambiental, a qualidade de vida e o uso racional dos recursos ambientais, em benefício das presentes e futuras gerações;

III – Articulação e integração com as demais políticas setoriais e compatibilização com as políticas ambientais federal e estadual para execução da Política Municipal de Meio Ambiente podendo celebrar convênios, consórcios e acordos com a União, o Estado e outros Municípios, para a solução de problemas comuns visando o desenvolvimento sustentável;

X – Planejamento e fiscalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, visando à racionalização dos seus usos;

XII – Preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação e controle do meio ambiente, bem de uso comum do povo;

XVI – A educação ambiental como base transformadora e mobilizadora da sociedade;

- Capítulo II - dos objetivos

Art. 8º São objetivos da Política Municipal de Meio Ambiente - PMMA:

XII – Exigir a prévia autorização ambiental municipal para a instalação de atividades, produção e serviços com potencial de impactos ao meio ambiente;

- Capítulo VI - da auditoria ambiental e do automonitoramento

Art. 87 Com objetivo de verificar o cumprimento da legislação e técnicas relativas à proteção do meio ambiente, os estabelecimentos públicos e/ou privados, cujas atividades sejam potencialmente causadoras de impacto ambiental, deverão, a critério da autoridade ambiental, proceder ao automonitoramento dos padrões de emissões gasosas, do lançamento de efluentes e da disposição final de resíduos sólidos.

- Capítulo X - do relatório da qualidade do meio ambiente

Art.105 O Relatório da Qualidade do Meio Ambiente conterá, obrigatoriamente:

V – Avaliação das áreas e das técnicas da disposição final dos resíduos sólidos domésticos, industriais e hospitalares bem como as medidas de reciclagem e incineração empregadas.

○ Capítulo IV - do solo

Art. 153 Na análise de projetos de ocupação, uso e parcelamento do solo, a SEMMA deverá manifestar-se em relação aos aspectos de proteção do solo, da fauna, da cobertura vegetal e das águas superficiais, subterrâneas, fluentes, emergentes e reservadas, sempre que os projetos:

II – Exijam sistemas especiais de abastecimento de água e coleta, tratamento e disposição final de esgoto e resíduos sólidos;

Art. 156 O Município deverá implantar adequado sistema de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos, excetuando os resíduos indústrias, incentivando a coleta seletiva, segregação, reciclagem, compostagem e outras técnicas que promovam a redução do volume total dos resíduos sólidos gerados

○ Capítulo XI - do saneamento básico e da higiene e limpeza

Seção I - do saneamento básico

Art. 213 A coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de qualquer espécie ou natureza processar-se-á em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público ou ao meio ambiente.

8. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1. Avaliação de áreas potenciais para a implantação de um aterro sanitário em Apuí

De acordo com o Manual Integrado de Resíduos Sólidos feito pelo governo federal e a Resolução CONAMA nº308/2002 um município com uma população menor que 30 mil habitantes e geração diária de resíduos sólidos urbanos de até trinta toneladas é chamado de município de pequeno porte, portanto, o município Apuí é considerado pequeno porte.

8.1.1. Apresentação das áreas

Deve-se lembrar de que o trabalho foi realizado em uma região de difícil acesso e que as condições de trabalhos e características do local impossibilitaram muitas visitas a campo para coleta de dados, outro fator importante é que se trata de um município sem grandes estudos anteriores sobre o assunto.

As áreas que serão apresentadas abaixo foram propostas pela Prefeitura ao grupo de trabalho do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e este expôs à população em uma audiência pública que foi realizada no município em 20 de junho de 2012 para que todos pudessem opinar quanto sua aceitação ou rejeição.

As análises físicas feitas durante a elaboração do PGRS do município serão apresentadas na forma de tabelas nos itens a seguir. Essas ocorreram em duas etapas, a primeira foi realizada com vários pontos da área referente ao lixão (área 6) e foi feita sua classificação, já a segunda etapa foi feita com o restante das áreas (áreas 1, 2, 3, 4 e 5) e completou com suas classificações.

8.1.1.1. ÁREA PROPOSTA 1

A área 1 está localizada próxima a Vicinal Novo Aripuanã, correspondendo às coordenadas geográficas S 07°10'24,20" W 059°53'44,80", com altitude de 123 m. As Figuras 24, 25 e 26, abaixo mostram imagens da localização da área para que se possa ter uma ideia do entorno do local.

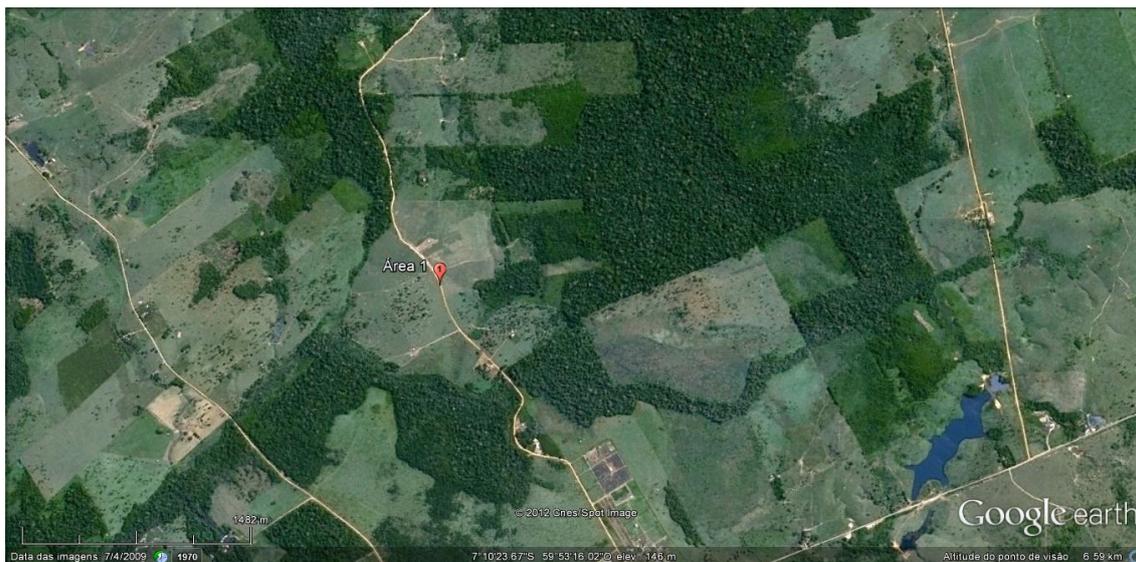


Figura 24: Área 1- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth (2009)

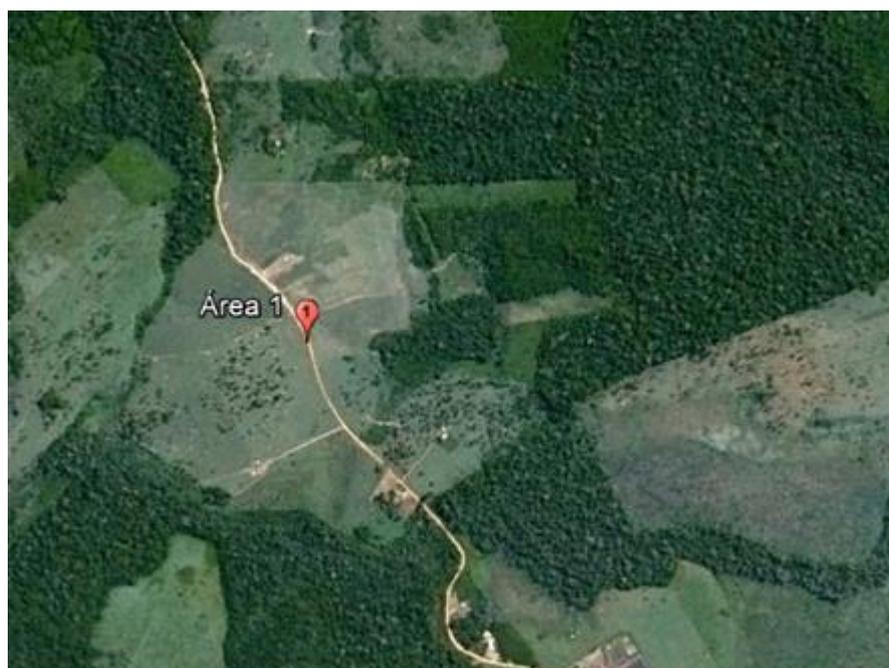


Figura 25: Área 1- Localização e uso do solo no entorno.

Fonte: GOOGLE Earth (2009)



Foto 26: Imagens referentes á área 1, localizada próxima a Vicinal Novo Aripuanã.

Fonte: Diana Veronez.

O trabalho feito em imagens aéreas disponibilizadas pelo Google Earth mostrou que existe uma distância de 3,5 Km em relação ao centro urbano e de 6 km em relação ao aeroporto.

As Tabelas 12 e 13 abaixo mostram um resumo das características encontradas na área 1, lembrando que grande parte foi obtida através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos do município, os dados foram divididos em duas tabelas onde a primeira será avaliada quanto às características técnicas e a segunda tabela segundo a legislação pertinente.

Tabela 12: Apresentação das características técnicas da ÁREA 1.

Área	Densidade populacional	Uso e Ocupação das Terras	Aceitação	Solo	Acesso de veículos	Material para cobertura	Direção do vento	Vegetação Existente na Área	Áreas inundáveis	Energia Elétrica
1	Nenhuma	Agropecuária	Pouca aceitação*		Regular		Oposto a cidade	Pasto	Sem risco	Sim

Fonte: Dados segundo o PGRSU 2012 e Diana Veronez.

Nota:*A aceitação foi obtida através de uma audiência pública realizada no município durante a apresentação das áreas á população, como já descrito anteriormente.

Tabela 13: Apresentação das distâncias

Distância do Centro Atendido	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.).	Distância do aeroporto	Distância de lençol freático
3,5 Km	> 700 m	6 km	> 4m

Fonte: Dados segundo o PGRSU 2012 e autora.

Os dados referentes às tabelas serão discutidos no tópico correspondente a avaliação.

8.1.1.2. ÁREA PROPOSTA 2

A área 2 está localizada na Vicinal Coruja, correspondendo as coordenadas S07°14'47,70" W 059°53'35", com altitude: 176 m (Figuras 27, 28 e 29). A tabela 14 mostra alguns dados químicos e físicos coletados para a elaboração do PGRSU.

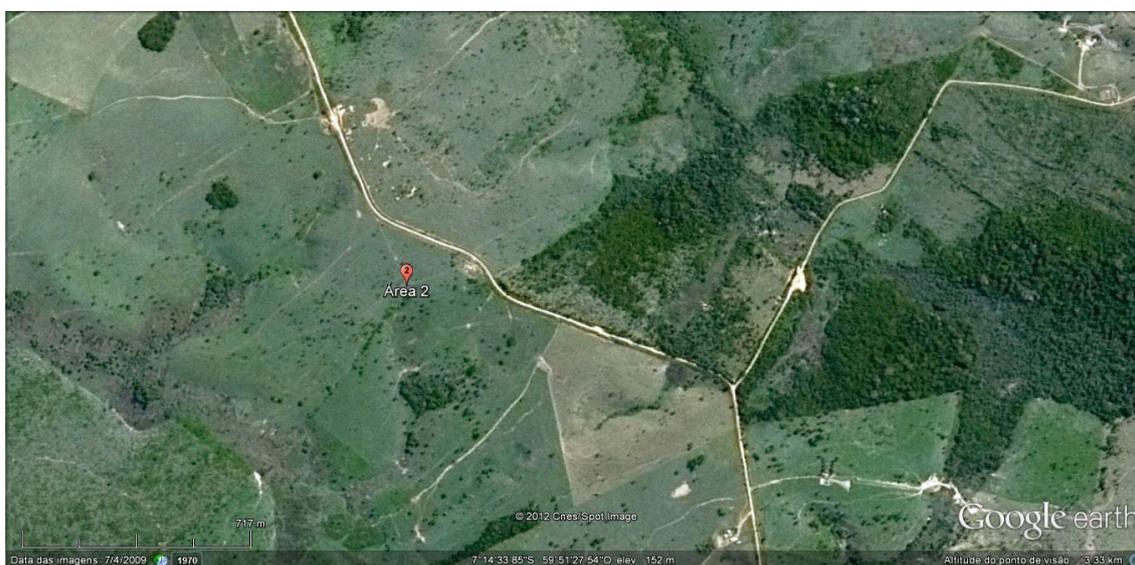


Figura 27: Área 2- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth (2009)

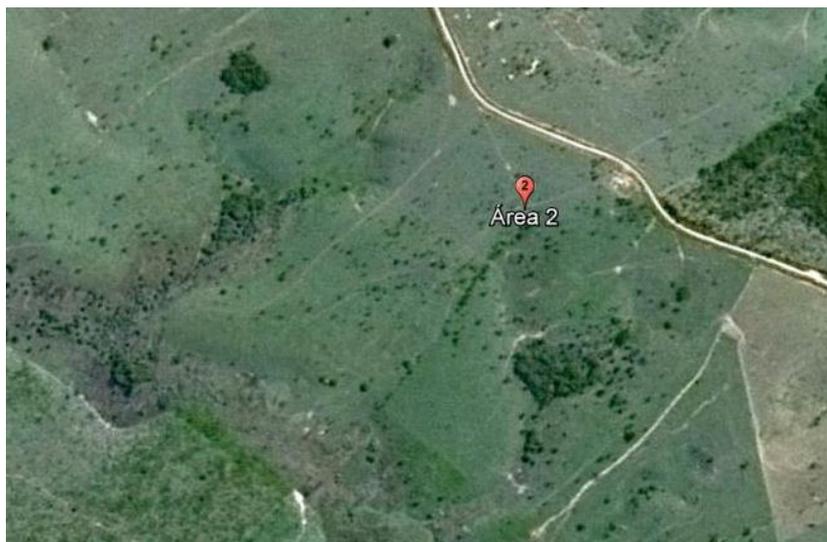


Figura 28: Área 2- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth (2009)



Figura 29: Imagens referentes à ÁREA 2, localizada na Vicinal Coruja.

Fonte: Frozzi e Diana Veronez (2012).

Abaixo segue tabela 14 com características físicas e químicas da área.

Tabela 14: Resultados das análises físicas do solo correspondente à ÁREA 2.

Área	Física		
	Areia (g/kg)	Silte (g/kg)	Argila (g/kg)
Área 2	117	88	795

Aplicando os dados obtidos nas análises no Triângulo para classificação das classes texturais (Kiehl, 1979) indica que se trata de um latossolos com teor de argila 79,5%.

De acordo com uma avaliação feita através das imagens do Google Earth a segunda área possui distância do centro urbano de 7 km, ao sul, e possui uma distancia de 10 km do aeroporto.

A estrada não possui pavimentação, sendo considerada como condição de acesso regular para a passagem de caminhões para o transporte de resíduos. A área possui uma característica muito importante que é o fato de possuir material para cobertura através das jazidas existentes na área. Outro fator importante é em relação à direção dos ventos, neste caso foram considerados com sentido oposto ao da cidade, de acordo com o dia da visita técnica.

A área não possui uma vegetação de grande porte, caracterizando-se por uma área de pasto, não possui processos erosivos e nem de assoreamento, o que indicariam a fragilidade do solo.

As Tabelas 15 e 16 que seguem mostram um resumo das características encontradas nas áreas, lembrando que grande parte foi obtida através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano do município, os dados foram divididos em duas tabelas onde a primeira será avaliada quanto às características técnicas e a segunda tabela segundo a legislação pertinente.

Tabela 15: Apresentação das características técnicas da ÁREA 2.

Área	Densidade populacional	Uso e Ocupação das Terras	Aceitação	Solo	Acesso de veículos	Material para cobertura	Direção do vento	Vegetação Existente na Área	Áreas inundáveis	Energia Elétrica
2	Nenhuma	Agropecuária	Pouca aceitação	Latossolo	Regular	-	Oposto a cidade	Pasto	Sem risco de inundação	Sim

Fonte: dados segundo o PGRSU 2012 e Diana Veronez.

Nota:*A aceitação foi obtida através de uma audiência pública realizada no município durante a apresentação das áreas à população, como já descrito anteriormente.

Tabela 16: Apresentação das distâncias

Distância do Centro Atendido	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.).	Distância do aeroporto	Distância de lençol freático
6 km	> 700 m	10 km	> 4m

Fonte: dados segundo o PGRSU 2012 e Diana Veronez.

Os dados referentes às tabelas serão discutidos no tópico correspondente a avaliação.

8.1.1.3. ÁREA PROPOSTA 3

A área 3 está localizada na Vicinal Breno Miguel Motter, correspondente as coordenadas S 07°14'16,10" W 059°51'49,40", com altitude de 166 m. A Figuras 30, 31 e 32 podem nos dar uma ideia da área e do seu entorno.

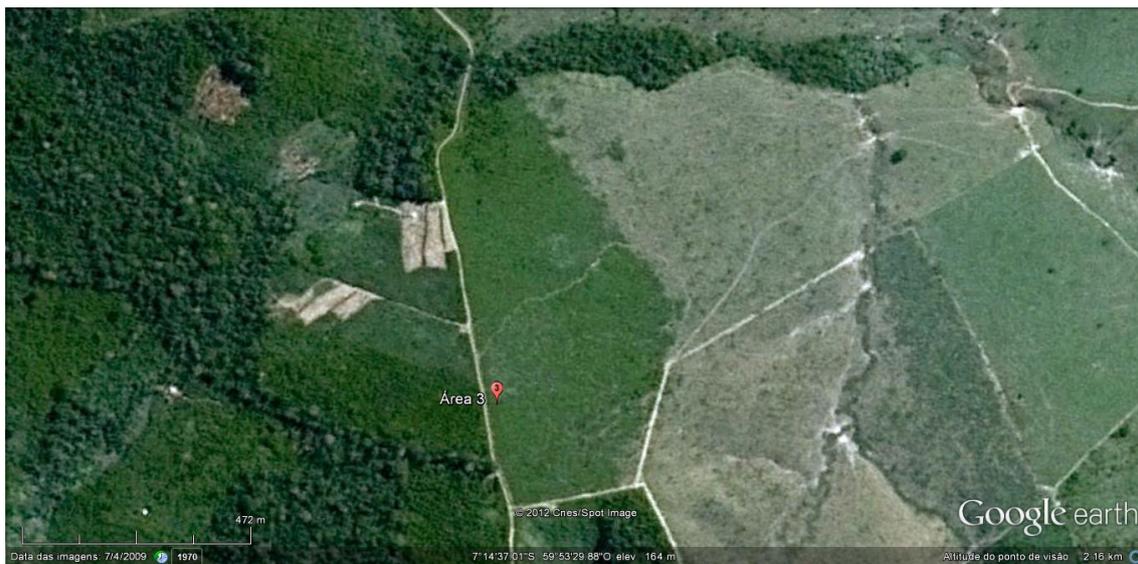


Figura 30: Área 3- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth (2009)

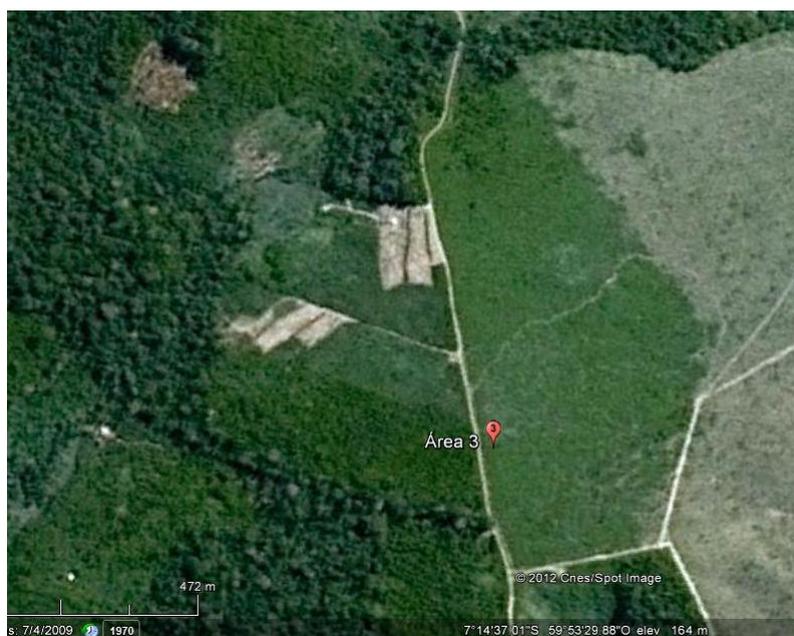


Figura 31: Área 3- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth (2009)



Figura 32: Imagem referente à área, próxima a Vicinal Breno Miguel Motte.

A Tabela 17 mostra alguns dados físicos coletados junto à elaboração do PGRS.

Tabela 17: Resultados das análises físicas do solo correspondente à ÁREA 3.

Área	Física		
	Areia (g/kg)	Silte (g/kg)	Argila (g/kg)
Área 3	78	140	782

O trabalho feito em imagens de satélite mostrou que existe uma distância de _ 6 km em relação ao centro urbano e de 7,5 Km em relação ao aeroporto.

Aplicando os dados obtidos nas análises no triângulo para classificação das classes texturais (Kiehl, 1979) indica que se trata de um Latossolos de classes de 1º nível com teor de argila 78,2%.

As Tabelas 18 e 19 mostram um resumo das características encontradas nas áreas, lembrando que grande parte foi obtida através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano do município, os dados foram divididos em duas tabelas onde a primeira será avaliada quanto às características técnicas e a segunda tabela segundo a legislação pertinente.

Tabela 18: Apresentação das características técnicas da ÁREA 3.

Área	Densidade populacional	Uso e Ocupação das Terras	Aceitação	Solo	Acesso de veículos	Material para cobertura	Direção do vento	Vegetação Existente na Área	Áreas inundáveis	Energia Elétrica
3	Nenhuma	Agropecuária	Boa aceitação	Latossolos	Regular	-	Oposto a cidade	Pasto	> 50% a mais que a cota de cheia	Não existe

Fonte: Dados segundo o PGRSU 2012 e Diana Veronez.

Nota:*A aceitação foi obtida através de uma audiência pública realizada no município durante a apresentação das áreas à população, como já descrito anteriormente.

Tabela 19: Apresentação das distâncias

Distância do Centro Atendido	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.)	Distância do aeroporto	Distância de lençol freático
6 km	> 500 m	7,5 Km	> 4m

Os dados referentes às tabelas serão discutidos no tópico correspondente a avaliação.

8.1.1.4. ÁREA PROPOSTA 4

A área 4 está localizada na Rodovia BR – 230 próxima a Vicinal Kennedy, correspondendo as coordenadas geográficas S 07°13'58,87" W 060°00'12,29", com altitude de 141 m. As Figuras 33, 34 e 35 podem nos dar uma ideia da área e do seu entorno.



Figura 33: Área 4- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth



Figura 34: Representação da área 4.



Figura 35: Imagem correspondente à área 4, Rodovia BR – 230 próxima a Vicinal Kennedy.

Fonte Frozzi (2012).

A Tabela 20 mostra alguns dados químicos e físicos coletados junto à elaboração do PGRS.

Tabela 20: Resultados das análises físicas do solo correspondente à ÁREA 4.

Área	Física		
	Areia (g/kg)	Silte (g/kg)	Argila (g/kg)
Área 4	230	350	630

O trabalho feito em imagens aéreas mostrou que existe uma distância de 16 km em relação ao centro urbano e de 20 km em relação ao aeroporto.

Aplicando os dados obtidos nas análises no triângulo para classificação das classes texturais (Kiehl, 1979) indica que se trata de Latossolos de classes de 1º nível com teor de argila 63%.

As Tabelas 21 e 22 mostram um resumo das características encontradas nas áreas, lembrando que grande parte foi obtida através do Plano de Gerenciamento de

Resíduos Sólidos Urbano do município, os dados foram divididos em duas tabelas onde a primeira será avaliada quanto às características técnicas e a segunda tabela segundo a legislação pertinente.

Tabela 21: Apresentação das características técnicas da ÁREA 4

Área	Densidade populacional	Uso e Ocupação das Terras	Aceitação	Solo	Acesso de veículos	Material para cobertura	Direção do vento	Vegetação Existente na Área	Áreas inundáveis	Energia Elétrica
4	Nenhuma	Agropecuária	Boa aceitação	Latossolos	Regular	-	Oposto a cidade	Floresta secundária	Sem risco	Sim

Fonte: Dados segundo o PGRSU 2012 e autora.

Nota:*A aceitação foi obtida através de uma audiência pública realizada no município durante a apresentação das áreas à população, como já descrito anteriormente.

Tabela 22: Apresentação das distâncias

Distância do Centro Atendido	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.)	Distância do aeroporto	Distância de lençol freático
16 km	> 1.000 m	20 km	> 4m

Os dados referentes às tabelas serão discutidos no tópico correspondente a avaliação.

8.1.1.5. ÁREA PROPOSTA 5

A área 5 está localizada na Rodovia BR – 230, aproximadamente no km 7, correspondente as coordenadas geográficas S 07°13'36,07" W 059°58'40,37", com altitude de 121 m. As Figuras 36, 37 e 38 podem nos dar uma ideia da área e do seu entorno.

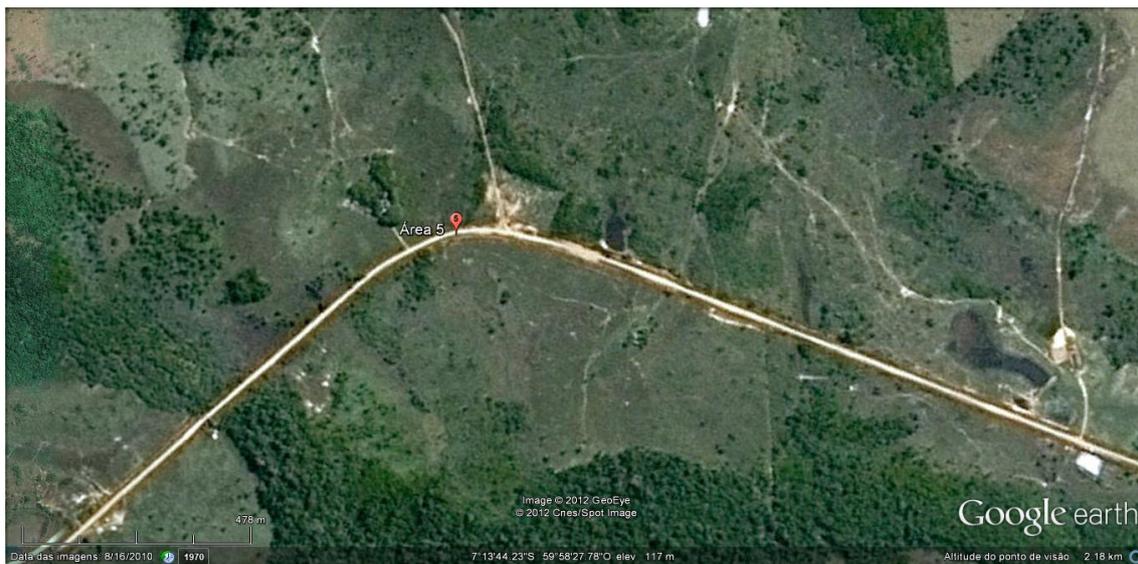


Figura 36: Área 5- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth.

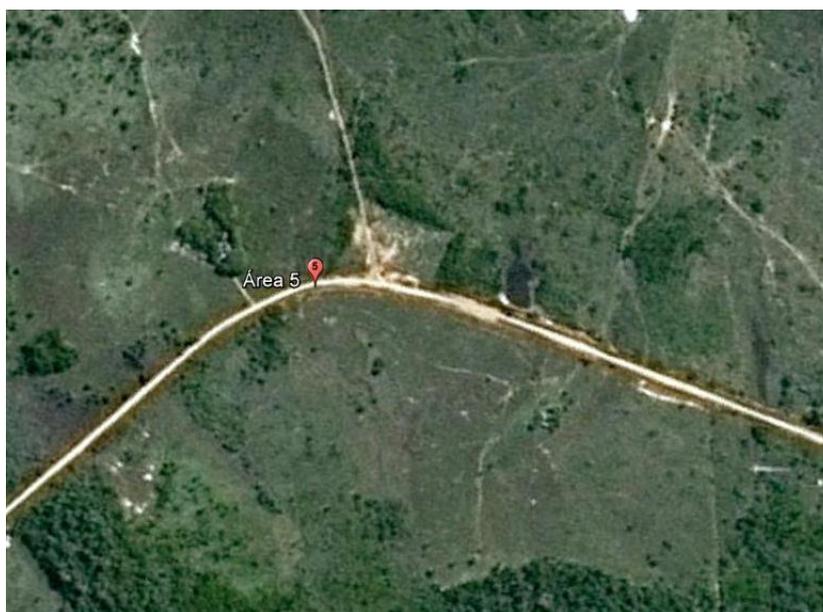


Figura 37: Área 5- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth.



Figura 38: Imagens referentes à área 5, localizada Rodovia BR – 230, aproximadamente no km 7.

(Foto: Frozzi e Diana Veronez).

A tabela 23 abaixo mostra alguns dados químicos e físicos coletados junto à elaboração do PGRS.

Tabela 23: Resultados das análises físicas do solo correspondente à ÁREA 5.

Área	Física		
	Areia (g/kg)	Silte (g/kg)	Argila (g/kg)
Área 4	210	190	600

O trabalho feito em imagens de satélite mostrou que existe uma distância de 13 km em relação ao centro urbano e de 16,5 Km em relação ao aeroporto.

Aplicando os dados obtidos nas análises no triângulo para classificação das classes texturais (Kiehl, 1979) indica que se trata de um Latossolos de classes de 1º nível com teor de argila 60%.

As Tabelas 24 e 25 mostram um resumo das características encontradas nas áreas, lembrando que grande parte foi obtida através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano do município, os dados foram divididos em duas tabelas onde a primeira será avaliada quanto às características técnicas e a segunda tabela segundo a legislação pertinente.

Tabela 24: Apresentação das características técnicas da ÁREA 5

Área	Densidade populacional	Uso e Ocupação das Terras	Aceitação	Solo	Acesso de veículos	Material para cobertura	Direção do vento	Vegetação Existente na Área	Áreas inundáveis	Energia Elétrica
5	Nenhuma	Pasto	--	Latossolo	Regular	--	Oposto a cidade	Pasto	Sem risco de inundação	Sim

Fonte: Dados segundo o PGRSU 2012e Diana Veronez.

Nota:*A aceitação foi obtida através de uma audiência pública realizada no município durante a apresentação das áreas à população, como já descrito anteriormente.

Tabela 25: Apresentação das distâncias

Distância do Centro Atendido	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.)	Distância do aeroporto	Distância de lençol freático
13 km	> 1.000 m	16,5 Km	> 4m

Os dados referentes às tabelas serão discutidos no tópico correspondente à avaliação.

8.1.1.6. ÁREA PROPOSTA 6

A atual destinação dos resíduos no município é o lixão (área 6), a área está localizada na Rodovia BR-230 correspondendo as coordenadas geográficas S 07°12'51,38" W 059°54'57,10" e Altitude: 178 m, como mostram as Figuras 39 e 40.

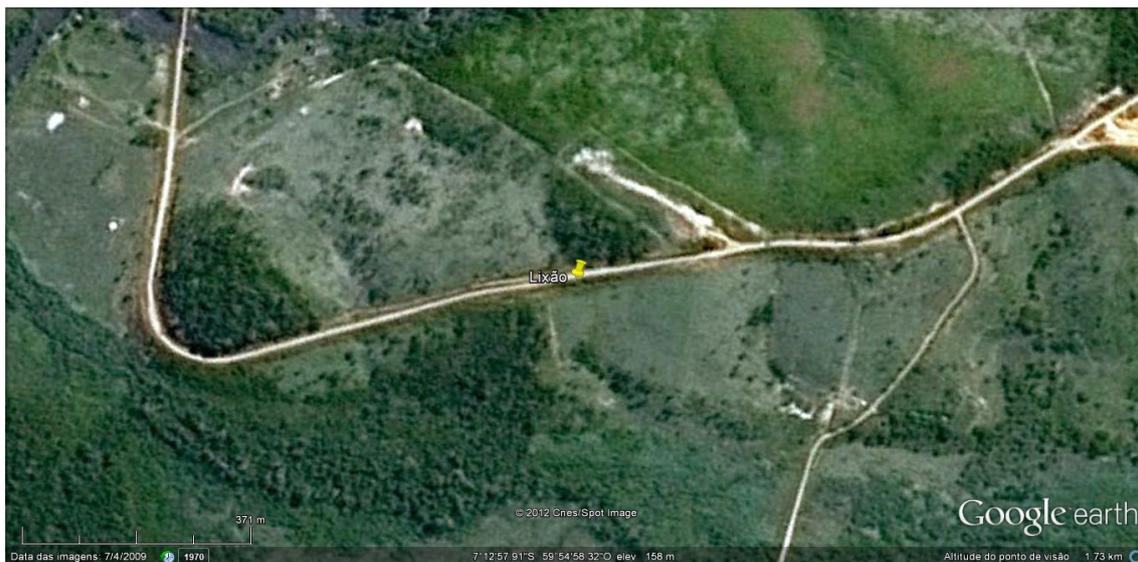


Figura 39: Lixão- Localização e uso do solo no entorno

Fonte: GOOGLE Earth.



Figura40: Lixão do município de Apuí.

Fonte: Frozzi

A Tabela 26 contendo alguns dados coletados junto à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do município de Apuí sobre análises químicas e físicas.

Na Tabela 26, são apresentados os resultados das análises físicas do solo.

Tabela 26: Apresentação das análises físicas do solo

Área	Física		
	Areia (g/kg)	Silte (g/kg)	Argila (g/kg)
Lixão	128	185	687

O trabalho feito em imagens aéreas disponibilizadas pelo Google Earth mostrou que existe uma distância de 4 km em relação ao centro urbano e de 9,8 Km em relação ao aeroporto.

De acordo com os resultados obtidos nas análises do solo do “lixão” e aplicando a técnica do Triângulo para classificação das classes texturais (Kiehl, 1979) verificou que o mesmo é um Latossolo Vermelho-Amarelo com textura muito argilosa, com teor de argila de 68,7%. O solo apresentou-se pouco suscetível à erosão, mesmo com a inclinação da área do lixão.

As Tabelas 27 e 28 abaixo mostram um resumo das características encontradas nas áreas, lembrando que grande parte foi obtida através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano do município, os dados foram divididos em duas tabelas onde a primeira será avaliada quanto às características técnicas e a segunda tabela segundo a legislação pertinente.

Tabela 27: Apresentação das características técnicas do lixão.

Área	Densidade populacional	Uso e Ocupação das Terras	Aceitação	Solo	Acesso de veículos	Material para cobertura	Direção do vento	Vegetação Existente na Área	Áreas inundáveis	Energia Elétrica
Lixão	Nenhuma	Jazida de cascalho	Pouca aceitação*	Latossolo Vermelho-Amarelo	Regular	Sim	Sentido da cidade	Vegetação rasteira com muita mamona	Sem risco	Sim

Fonte: Dados segundo o PGRSU e Diana Veronez.

Nota:*A aceitação foi obtida através de uma audiência pública realizada no município durante a apresentação das áreas à população, como já descrito anteriormente.

Tabela 28: Apresentação das distâncias

Distância do Centro Atendido	Distância aos cursos d’água (córregos, nascentes, etc.)	Distância do aeroporto	Distância de lençol freático
4 km	300 m	9,8 Km	> 4m

Fonte: Dados segundo o PGRSU 2012 e Diana Veronez.

Os dados referentes às tabelas serão discutidos no tópico correspondente a avaliação.

8.2. Comparações e análises das características das potenciais áreas.

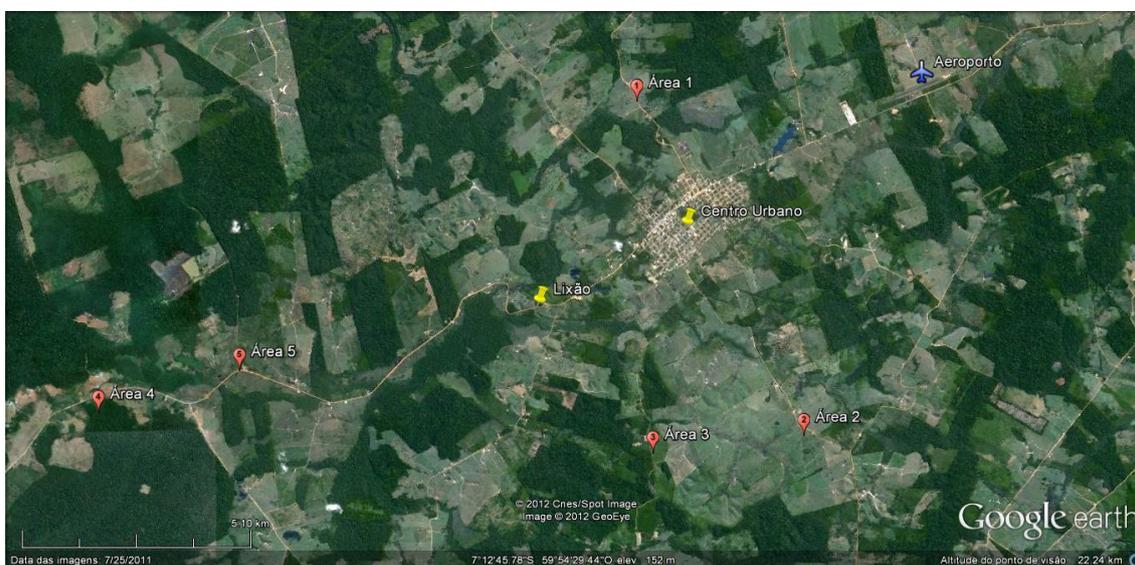


Figura 41: Potenciais áreas, Centro urbano e aeroporto.

Fonte: Google Earth (2011)

8.2.1. Características presentes em todas as áreas

As características que são apresentadas na Tabela 29 abaixo estão presentes em todas as áreas, portanto, não serão utilizadas como critério de exclusão.

Tabela 29: Parâmetros presentes em todas as áreas

Densidade populacional	Acesso de veículos	Vida Útil	Distância de lençol freático	Processos Erosivos e Assoreamentos	Benfeitorias Existentes na Área	Água e Esgoto	Bacia Hidrográfica	Solo
Nenhuma	Regular	Considerada a mesma para todas as áreas	> 4m	Não possui	Área não apresenta	Não existe	Rio Juma	Latossolo

Fonte: Dados segundo o PGRSU 2012 e Diana Veronez.

O acesso de veículos é considerado regular por ser todo em estrada sem pavimentação, ou seja, estrada de terra.

A vida útil do aterro em cada área foi considerada como semelhante, pois todas as áreas possuíam, aproximadamente, o mesmo tamanho, não foi possível conseguir dados exatos sobre este parâmetro.

A distância de lençol freático é maior que 4 metros, segundo dados do PGRSU, e está dentro do permitido de acordo com a tabela 4.

Durante a visita nas áreas não foi diagnosticado nenhum processo erosivo e nem benfeitorias.

8.2.2. Análise da ÁREA 1.

A área de número 1 apresenta uma distância do centro urbano que é tida como abaixo do recomendado, pois possui uma distância de 3,5 km e a distância mínima considerada através da Tabela 4 é de 5 km, portanto, não atende ao parâmetro de distância ao centro urbano, assim como não atende em relação à “distância aos aeroportos”, pois a distância é de 9,8 km e a exigida pela lei é de 20 km. Outro fator que faz com que a área não seja a mais indicada é referente à aceitação da população que, neste caso, foi bem baixa devido ao uso na agropecuária.

A direção dos ventos em relação ao centro urbano foi considerada como um fator positivo, pois, no dia da visita técnica, foi considerado como oposto ao da cidade. Outros fatores positivos são referentes à vegetação existente no local que, neste caso, trata-se de uma pastagem; por não oferecer risco de inundação, por possuir energia

elétrica e, por fim, por estar a uma distância maior que 700 metros de cursos d’água, dentro do permitido.

8.2.3. Análise da ÁREA 2.

A distância da área 2 em relação ao centro urbano (6 km) atende o critério da distância mínima considerada pela Tabela 4 que é de 5 km como mínima e 10 km como máxima para ser recomendável. Já em relação à distância aos aeroportos a área não atende, pois a lei pede 20 km e a área possui apenas 10 km.

Outro fator que faz com que a área não seja a mais indicada é referente à aceitação da população que, neste caso, foi bem baixa e a justificativa foi o intenso uso como agropecuária.

A direção dos ventos em relação ao centro urbano foi considerada como um fator positivo, pois, no dia da visita técnica, foi considerado como oposto ao da cidade. Outros fatores positivos são referentes à vegetação existente no local que, neste caso, trata-se de uma pastagem; por não oferecer risco de inundação, por possuir energia elétrica e, por fim, por estar a uma distância maior que 700 metros de cursos d’água, dentro do permitido.

8.2.4. Análise da ÁREA 3.

A distância da área 3 em relação ao centro urbano é de 6 km e, portanto, atende o critério da distância mínima considerada pela Tabela 4 que é de 5 km como mínima e 10 km como máxima para ser recomendável. Já em relação à distância aos aeroportos a área possui uma distância de 7,5 km, ou seja, não atende a distância exigida que é de 20 km.

O parâmetro referente à aceitação da população para a implantação do aterro na área é considerado como positivo neste caso, pois mesmo o uso sendo agropecuário as pessoas não discordaram. Outros fatores negativos foram pelo fato de que a área não possui energia elétrica e em relação ao risco de inundação, pois a área foi considerada como tendo potenciais chances, fazendo com que a área se torne inviável pelo risco de maior contaminação.

A direção dos ventos em relação ao centro urbano foi considerada também como um fator positivo, pois, no dia da visita técnica, foi observado como oposto ao da cidade. Outros fatores positivos são referentes à vegetação existente no local que, neste caso, trata-se de uma pastagem e, por fim, por estar a uma distância maior que 500 metros de cursos d'água, dentro do permitido.

8.2.5. Análise da ÁREA 4.

A distância da área 4 em relação ao centro urbano é de 16 km, não está dentro do mais recomendável adotado pela Tabela 4, mas ainda é considerado como boa distância. Já o parâmetro em relação à distância aos aeroportos a área atende de forma precisa, pois a lei pede 20 km e a área possui exatamente 20 km.

Outros fatores que fazem com que a área seja a mais indicada são referentes à aceitação da população que foi boa, pois mesmo o uso sendo agropecuário as pessoas não discordaram; em relação à direção dos ventos ao centro urbano; pela energia elétrica presente no local, por atender a distância aos corpos d'água (maior que 1000 metros) e por não oferecer risco a inundação.

O único fator que é considerado como o não mais indicado é pela presença de uma vegetação com características de mata secundária, mesmo não sendo uma característica positiva não é tida como ruim, apenas é desejável que se evite.

8.2.6. Análise da ÁREA 5.

A distância da área 5 em relação ao centro urbano é de 13 km, não está dentro do mais recomendável adotado pela Tabela 4, mas ainda é considerado como boa distância. Outros fatores que fazem com que a área seja a mais indicada são referentes à direção dos ventos ao centro urbano que é oposto ao da cidade, pela energia elétrica presente no local, por atender a distância aos corpos d'água (maior que 1000 metros), por não oferecer risco à inundação e pela vegetação existente no local ser pastagem.

O único fator considerado como negativo foi referente à distância da área ao aeroporto, neste caso ela é 16,5 km e o permitido pela legislação é de 20 km.

8.2.7. Análise da ÁREA 6

A área correspondente ao lixão possui uma distância do centro urbano que é tida como abaixo do recomendado, pois possui uma distância de 4 km e a distância mínima considerada através da tabela 4 é de 5 km, portanto, não atende ao parâmetro de distância ao centro urbano.

Em relação ao parâmetro “distância aos aeroportos” a área está em desacordo com a legislação (Lei nº 12725/2012), pois a distância é de 9,8 km e a exigida é de 20 km, portanto, não atende.

A direção dos ventos em relação ao centro urbano foi considerada como um fator negativo por estar no sentido da cidade, ou seja, a possibilidade do mau cheiro chegar até a população caso ocorra algum problema no aterro é muito grande, ou seja, um grande desconforto para a população, portanto, a área não é indicada.

Outro fator que faz com que a área não seja a mais indicada é referente à aceitação da população que, neste caso, não foi favorável.

Como ponto positivo para a área pode-se citar a questão da “Presença de solo para cobertura”, a área do lixão já possui material no próprio local, evitando possíveis gastos e transposição de solo, o que não seria indicado. Outros fatores positivos que estão presentes na área devem-se a presença de uma vegetação rasteira, de uma área sem risco de inundação, por possuir energia elétrica e, por fim, por estar a uma distância de 300 metros de cursos d’água, dentro do permitido.

8.2.8. Síntese das características

Tabela 30: Resumo das características das POTENCIAIS ÁREAS para implantação do aterro sanitário.

Características	ÁREAS					
	1	2	3	4	5	Lixão
Distância do Centro Atendido	3,5 Km	6 km	6 km	16 km	13 km	4 km
Uso e Ocupação das Terras	Agropecuária	Agropecuária	Agropecuária	Jazida de cascalho	Pasto	Jazida de cascalho
Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais	Pouca aceitação	Pouca aceitação devido à piscicultura	Boa aceitação	Boa aceitação	-	Pouca aceitação
Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.).	> 700 m	> 700 m	> 500 m	> 1.000 m	> 1.000 m	300 m
Distância de aeroportos	6 km	10 km	7,5 Km	20 km	16,5 Km	9,8 Km
Material para cobertura				Sim		Sim
Direção do vento	Oposto ao da cidade	Oposto ao da cidade	Oposto ao da cidade	Oposto ao da cidade	Oposto ao da cidade	Sentido da cidade
Vegetação Existente na Área	Pasto	Pasto	Pasto	Floresta secundária	Pasto	Vegetação rasteira com muita mamona
Áreas inundáveis	Sem risco de inundação	Sem risco de inundação	> 50% a mais que a cota de cheia	Sem risco de inundação	Sem risco de inundação	Sem risco de inundação
Energia Elétrica	Sim	Sim	Não existe	Sim	Sim	Sim

Orgaização: Diana Veronez.

8.3. Parâmetros indicados para uma área potencial para implantação de aterro sanitário

Deve saber que há uma grande dificuldade ao escolher os parâmetros necessários para um estudo de avaliação e, por este motivo, foi criado uma tabela na qual se apresentasse condições ideais segundo legislações e trabalhos técnicos.

As tabelas 31 e 32 mostram, segundo autora, as melhores condições para uma área a ser utilizada para implantação de um aterro sanitário.

Tabela 31: Parâmetros indicados para uma área potencial para implantação de aterro sanitário.

Densidade populacional	Uso e Ocupação das Terras	Aceitação	Solo	Acesso de veículos	Material para cobertura	Direção do vento	Vegetação Existente na Área	Áreas inundáveis	Energia Elétrica
Nenhuma	Pasto	Boa aceitação	Argilosos	Regular - boa	Sim	Oposto a cidade	Pasto	Sem risco de inundação	Sim

Tabela 32: Parâmetros referentes às distâncias mais indicadas para uma área potencial para implantação de aterro sanitário.

Distância do Centro Atendido	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.).	Distância do aeroporto	Distância de lençol freático
7 km	> 1.000 m	20 km	> 4m

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das áreas propostas pela Prefeitura do município para o presente trabalho foi possível identificar uma potencial área para a implantação do aterro sanitário, como será descrito abaixo.

De acordo com as análises técnicas feitas, a área com maior potencial para a implantação do aterro sanitário seria a área 5, por possuir melhores condições de adaptação para a nova atividade, mas tendo como fator primordial a legislação, a área mais indicada passa ser a área 4.

A legislação considerada para a escolha surgiu há pouco tempo (Lei 12 725, de 17 de outubro de 2012), ou seja, muito tempo depois que o trabalho foi iniciado. A primeira conclusão tida no trabalho foi à escolha da área 5, mas, considerando que quando o aterro for construído a lei já esteja em vigor esta servirá de marco legal para os procedimentos de implementação e escolha de áreas para o aterro.

Se não houvesse a possibilidade de mais áreas serem selecionadas para avaliação indica-se a área 4, mas, se houvesse a possibilidade da seleção de novas áreas, seria melhor procurar por áreas com as características das Tabelas 31 e 32.

Diante do exposto a **ÁREA 4** foi selecionada como sendo a mais indicada entre as áreas propostas pela prefeitura no município de Apuí/AM para a implementação do aterro sanitário.

BIBLIOGRAFIA

ABRELPE. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. 2010.

ABRELPE. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. 2011.

Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: resultados por estado /Agência Nacional de Águas; Engecorps/Cobrape. — Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape, 2010.

AMAZONAS GOVERNO DO ESTADO. Plano de Gestão do Mosaico de Unidades de Conservação do Apuí. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT, NBR 8419:
Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: 1992

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT, NBR 13896/97.
Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT, NBR 10004/2004:
Resíduos sólidos - Classificação Rio de Janeiro: 2004. Disponível em
<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acessado em outubro de 2012.

ATERRO Sanitário é a Melhor Forma de Destinação do Lixo Urbano. Disponível em:
<http://www.cpt.com.br/noticias/943/aterro-sanitario-e-melhor-forma-de-destinacaodo-lixo-urbano>. Acessado em outubro de 2012.

BARRETO, J, F. et al, Maravilha: Cultivar de Arroz Adaptada para Condições de Cerrado do Amazonas. EMBRAPA. Comunicado Técnico nº 16. 2002

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA: Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. Brasília: CONAMA, 2008.

BRASIL, Decreto nº 24.713, de 27 de agosto de 1946. Promulga a Convenção sobre Aviação Civil

Brasil, Lei nº 12305, 2 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Brasil, Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012 - Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Disponível em <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=17/10/2012&jornal=1&pagina=21&totalArquivos=184>. Acessado em novembro de 2012.

Brasil, Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 – Política Nacional do Meio Ambiente.

Amazonas, Lei nº 178, de 18 de dezembro de 2008 – Lei Orgânica do Município de Apuí.

BRASIL / CNES - Ministério da Saúde - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde CNES - (www.cnes.com.br). Acessado em março de 2010.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Infraestrutura. Disponível em www.mt.gov.br. Acessado em outubro de 2012.

Câmara dos Deputados. Fundo de Participação dos Municípios (FPM). Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/agencia/noticias/81183.html> Acesso em outubro de 2012.

Carrero G. C. e P. M. Fearnside. Forest clearing dynamics and the expansion of land holdings in Apuí, a deforestation hotspot on Brazil's Transamazon Highway. Submetido para Ecology & Society. Disponível em <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art26/>. Acessado em novembro de 2012.

CASTRO, Alaor A. et al. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG

CEMPRE. Reciclagem brasileira está bem posicionada no Ranking Mundial.2008. Disponível em <http://www.agsolve.com.br/noticia.php?cod=1149> . Acessado em novembro de 2012.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>. Acessado em outubro de 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) nº 357, de 17 de Março de 2005. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63 - Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2009. Disponível em

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acessado em setembro de 2012

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO nº 308, DE 21 DE MARÇO DE 2002. Disponível em

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30802.html>. Acessado em outubro 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acessado em outubro de 2012.

Cunha, M. A. e Consoni (1995). Os estudos do meio físico na disposição de resíduos. São Paulo, ABGE/IPT.

Dicionário – Diagnóstico Ambiental. Disponível em:

http://www.redeambiente.org.br/dicionario.asp?letra=D&id_word=262. Acessado em julho 2011.

Divisão de satélites e Sistemas Ambientais (DAS). Disponível em:

<http://satelite.cptec.inpe.br/home/> Acessado em agosto de 2012.

EPSM. Estações de Pesquisa de Sinais de Saúde. Construção do índice de escassez de profissionais de saúde para apoio à Política Nacional de Promoção da Segurança Assistencial em Saúde. 2010. Disponível em

<http://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2443.pdf> . Acessado em novembro de 2012.

FREITAS, Ed, Aspectos naturais do Estado do Amazonas. Equipe Brasil Escola Disponível em <http://www.brasilecola.com/brasil/aspectos-naturais-estado-amazonas.htm>. Acessado em outubro de 2012

GRANJA, V. Proposta de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos com enfoque em Educação Ambiental para o Município de Tio Hugo – RS. 2011. 125f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo.

ISAIA, E. B. I; ISAIA, T. & ROTH, B. W. Destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Ciência e Ambiente. V.1, nº. 18, p. 25-40, 1999.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). *Lixo Municipal*: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE. 1995

Instituto Brasileiro De Administração Municipal – IBAM. **Manual de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. 5. ed. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200.p Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acessado em agosto de 2012

Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM). Estudo Prévio de Impacto Ambiental: Diagnóstico Ambiental 2012. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/2%20Diagnostico%20Ambienta%20-%20Meio%20F%C3%ADsico%20-%20Cap%206.pdf>. Acessado em outubro de 2012.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Amazonia-1. Disponível em: http://www.inpe.br/produtos_servicos/engenharia_satelites/amazonia1.php Acessado em agosto de 2012.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – Catálogo de imagens. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acessado em agosto de 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atualizado pela Diretoria de Geociências – Recursos Naturais: Geologia, Geomorfologia, Solos, Hidrografia e Vegetação, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2000.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Apresenta dado sobre o Produto Interno Bruto a preços correntes e Produto Interno Bruto per capita segundo as Grandes Regiões, as Unidades da Federação e os municípios - 2005-2009 Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2005_2009/tabelas_pdf/tab01.pdf. Acessado em agosto de 2012.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Índice de /mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_25mil//. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_25mil/. Acessado em agosto de 2012.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Série Estatística, Disponível em <http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PD330&t=taxa-analfabetismo- pessoas-10-anos-mais>. Acessado em outubro de 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atualizado pela Diretoria de Geociências – Mapeamento topográfico, 2011. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#TOPO Acessado em agosto de 2012

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios 2005-2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2005_2. Acessado em outubro de 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/tabelas_pdf/tab016.pdf Acessado em outubro de 2012.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PNSB 2008: Abastecimento de água chega a 99,4% dos municípios, coleta de lixo a 100%, e rede de esgoto a 55,2%.

Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1691&id_pagina=1 Acessado em outubro de 2012

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas escolar – Mapa. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/atlasescolar/mapas_pdf/brasil_clima.pdf Acessado em novembro de 2012.

Instituto de desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do estado do Amazonas (IDAM). Disponível em: <http://www.idam.am.gov.br/> Acessado em novembro de 2012.

Jornal Apuí. 26 março de 2010. Disponível em http://www.portalapui.com.br/index.php?q=prefeitura&option=com_finder&view=search&Itemid=101. Acessado em outubro de 2012.

JAMES, B. “Lixo e Reciclagem”. Trad. Dirce Carvalho de Campos. Rev. José Carlos Seriego. São Paulo: Ed. SCIPIONE, 1997.

JUCÁ, J. F. T.. Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil: Situação atual e perspectivas. 10 ° SILUBESA - Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Braga, Portugal – 16 a 19 de Setembro de 2002.

JUNKES, M. B. Procedimentos para Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte. Florianópolis: 2002. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

LIMA, L.M.Q., 1995, Lixo Tratamento e Biorremediação. 3 a ed. Hemus. São Paulo.

LIMA, J. D. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. João Pessoa: UFPB. 267p

Ministério Público. DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010.

OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. Capítulo 21 "Disposição de Resíduos", páginas 343 a 360.

Pesquisa nacional de saneamento Básico – PNSB – 2000. Comentários sobre os resultados apresentados no tema de Limpeza Urbana pelo Consultor J. H. Penido Monteiro. J. H. Penido Monteiro, abril, 2002.

Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos no município de Apuí/AM. 2011.

Prefeitura Municipal de Apuí. 20012.

Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Estado do Amazonas. PGAI/AM . Manaus. 2004

Reis, Nelson Joaquim. Projeto Rochas Carbonáticas de Apuí – Amazonas: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2006. Disponível em http://www.cprm.gov.br/rehi/amazonialegal/Bacias_de_controle.pdf. Acessado em novembro de 2012.

Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte / Armando Borges de Castilhos Junior (coordenador). – Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003 294 p. : il. Projeto PROSAB.

SANTOS, L. A. C. et al. Caracterização Física de seis Sítios de Terras Pretas Arqueológicas na Região De Apuí-AM. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v.6, n.4, p. 167-174 .2011. Disponível em http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/1106/pdf_300 . Acessado em outubro de 2012.

Secretaria de Estado da Fazenda (SEFAZ). Portal de transferência do estado do Amazonas. Receitas e despesas públicas. <http://www.transparencia.am.gov.br/transprpd/> Disponível em: Acessado em outubro de 2012.

Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Apuí/ AM.2009.

Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Apuí/ AM.2012.

SEGOV. Secretaria do Estado do Governo. 2010.

SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Organização.2008.

SILVA, Suzy Cristina Pedroza, et. al. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Madeira. Cáritas Arquidiocesana de Manaus. Estudo Técnico – Manaus, julho, 2010.

SIQUEIRA, A. Resíduos sólidos: da classificação à disposição final. Revista FÁRMACOS & Medicamentos. Editorial Racine. Jan/fev 2001; 10 – 16.

SUSAM. Secretaria do Estado do Amazonas, Disponível em <http://www.saude.am.gov.br/> Acesso novembro de 2012.. Acessado em agosto de 2012.

Tesouro Nacional. Estados e Municípios. Disponível em http://www.stn.fazenda.gov.br/estados_municipios/municipios.asp. Acessado em outubro de 2012.

, C. M. Inundações urbanas. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007. 393 p.

van Elk, Ana Ghislane Henriques Pereira. Redução de emissões na disposição final / Ana Ghislane Henriques Pereira van Elk. Coordenação de Karin Segala – Rio de Janeiro: IBAM, 2007. 40 p. 21 cm. (Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos) Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAPQoAJ/reducoes-emissoes-nas-disposicao-final> . Acessado em novembro de 2012.

Weber, E.; Hasenack, H. 2000. Avaliação de áreas para instalação de aterro sanitário através de análises em SIG com classificação contínua dos dados. Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina, 6. Anais. Salvador/BA.