de pessoas que trabalham e declararam sem rendimentos apresenta um número elevado no município, atingindo 33, 23%, conforme apresentado na figura abaixo.

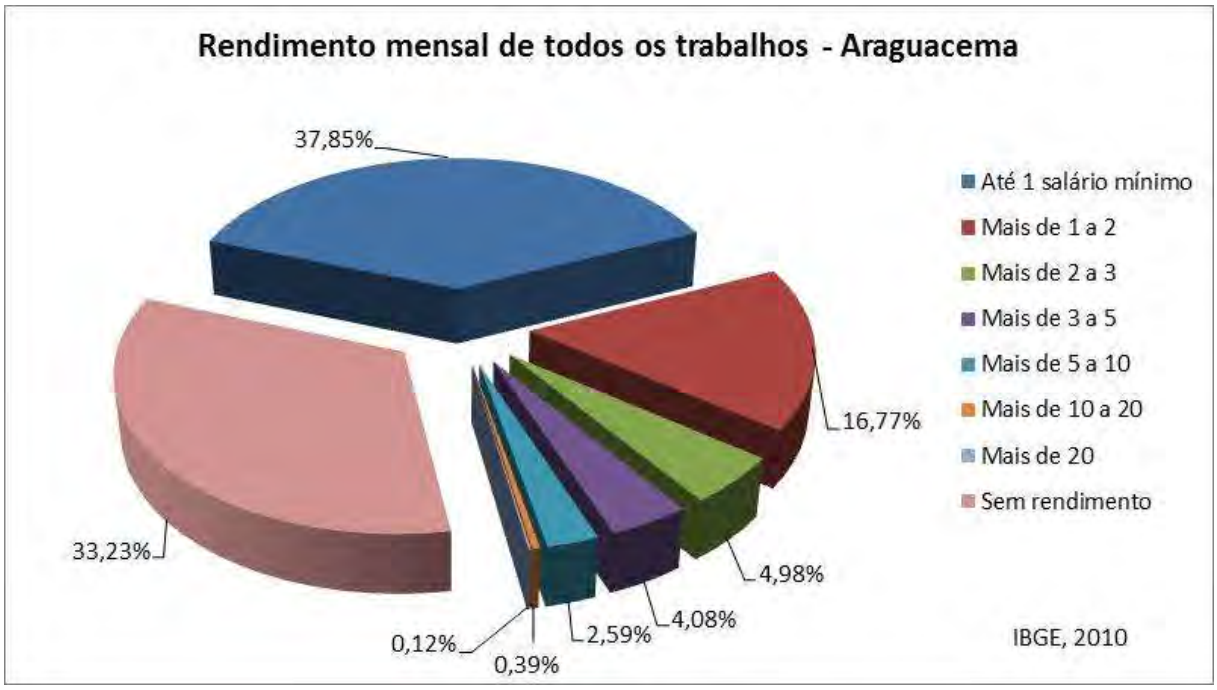

Figura 12: Rendimento mensal da população economicamente ativa ocupada do Município de Araguacema - TO.

7.2.4 Equipamentos Urbanos

7.2.4.1 Serviços de Saúde

O Município de Araguacema conta com três estabelecimentos de saúde, sendo uma unidade de saúde da família, o hospital de pequeno porte de Araguacema e a Secretaria Municipal conforme informado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2012). As imagens a seguir mostram alguns dos estabelecimentos de serviços de saúde.

Foto 1: Unidade Básica de Saúde do Município de Araguacema - TO.

Foto 2: Hospital de pequeno porte de Araguacema - TO.

A listagem completa das unidades de saúde presentes no município de Araguacema, segundo o nível de atenção, é apresentada no quadro abaixo (DATASUS, 2012).

Tabela 8: Estabelecimentos de saúde, segundo o nível de atenção.

ESTABELECIMENTO	NÍVEL DE ATENÇÃO	GESTÃO
Hospital de Pequeno Porte de Araguacema	Atenção Básica/Média Complexidade	Dupla
Unidade de Saúde da Família Araguacema	Atenção básica	Municipal
Secretaria Municipal de Araguacema	----	Municipal

Apresenta ainda 56 profissionais de saúde para atender à população, distribuídos nos três estabelecimentos de saúde descritos acima. Dentre eles, o estabelecimento que possui o maior número de profissionais é a Unidade Básica de Saúde (DATASUS, 2012).

Tabela 9: Profissionais da Saúde no Município de Araguacema - TO.

ESPECIALIDADE	QUANTIDADE
Dentista	2
Farmacêutico	1
Enfermeiro	5
Médico	2
Técnico em enfermagem	13
Auxiliar de enfermagem	2
Auxiliar de saúde bucal	3
Técnico em radiologia	1
Técnico em patologia clínica	1
Agente comunitário	21
Visitador sanitário	5
Total	**56**

Fonte: Datasus, 2012.

Além desses estabelecimentos cadastrados na base do DATASUS, durante os levantamentos de campo no município foi identificados outros estabelecimentos de saúde, como farmácias, uma clínica veterinária e quatro consultórios odontológicos.

Foto 3: Farmácia situado no Município de Araguacema – TO

Foto 4: Consultório odontológico situado no município de Araguacema - TO.

Estes estabelecimentos são geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS) e, por isso, merecem atenção especial.

7.2.4.2 Serviços de Educação

Segundo o Cadastro de Escolas feito pela Secretaria da Educação do Estado do Tocantins (SEDUC/TO) no ano de 2011, existiam em Araguacema duas escolas estaduais localizadas na zona urbana do município; seis escolas municipais, sendo duas localizadas na zona urbana e quatro na zona rural do município e uma creche, localizada na zona urbana.

Foto 5: Escola Municipal José Wilson Leite no Município de Araguacema/TO.

Foto 6: Colégio Conveniado Menino Simons – Araguacema/TO.

A tabela a seguir, apresenta informações referentes aos serviços de educação no Município.

Tabela 10: Quantidades e tipos de escolas existentes no Município de Araguacema - TO.

ESCOLA	LOCALIZAÇÃO	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA
Colégio Estadual de Araguacema	Zona Urbana	Estadual
Colégio Conveniado Menino Simons	Zona Urbana	Estadual
Escola Municipal Bom Sucesso	Zona Rural	Municipal
Escola Municipal Santa Clara	Zona Rural	Municipal
Escola Municipal Nova Esperança	Zona Rural	Municipal
Escola Municipal Senhor do Bonfim	Zona Rural	Municipal
Escola Municipal Agrícola de Araguacema	Zona Urbana	Municipal
Creche Municipal Tia Ernestina	Zona Urbana	Municipal
Escola Municipal José Wilson Leite	Zona Urbana	Municipal

Fonte: Seduc/TO – Censo Escolar 2011.

No que se refere às unidades de formação e ensino superior, extensão e pós-graduação, existe no município um polo de educação da distância da Universidade Aberta do Brasil - UAB, conforme mostra a figura a seguir.

Foto 7: Polo de educação a distância da Universidade Aberta do Brasil - UAB no Município de Araguacema - TO.

Esses estabelecimentos geram resíduos com características semelhantes aos dos resíduos sólidos domésticos e, por isso, podem ser gerenciados de forma similar. Entretanto, de acordo com o volume gerado, podem necessitar de planejamento diferenciado para a coleta e transporte até a área de disposição final. Inicialmente, de acordo com o observado na fase de diagnóstico, não se supõe a necessidade de gerenciamento especial para os resíduos gerados nestes estabelecimentos, cabendo à Prefeitura Municipal avaliar melhor essa necessidade durante os primeiros anos de aplicação deste Plano.

7.2.4.3 Infraestrutura e Serviços de Saneamento

As informações que seguem foram levantadas junto a órgãos da administração pública nas três esferas de governo (Federal, Estadual e Municipal) e busca traçar um panorama geral das atuais condições de saneamento básico do Município de Araguacema. Vale lembrar que, segundo a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2005), considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Art. 3º, Inciso I).

7.2.4.3.1 Abastecimento de Água

O abastecimento público de água no Município de Araguacema é parcialmente feito através de captação em curso d'água superficial no Rio Araguaia (70%) e parcialmente feito por captação em dois mananciais subterrâneo (30%), sendo considerado satisfatório o abastecimento no município (ANA, 2010).

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), até o ano de 2010 Araguacema possuía 34,04 km de rede de abastecimento de água, tendo sido produzido e tratado naquele ano um volume de 272.610 m³. Todo o abastecimento de água é feito pela Companhia de Saneamento do Tocantins (Saneatins).

O consumo, em 2010, foi de 163.970 m³, apresentando um índice de perdas na distribuição de 39,4%. O número de economias ativas abastecidas no Município subiu de 1.209 em 2009 para 1.290 em 2010. A população total atendida pelos serviços públicos de abastecimento de água no ano de 2010 foi de 3.732 pessoas, sendo 2.925 da área urbana, equivalente a 100% da população urbana e 807 pessoas na área rural, equivalente a 23,8% da população rural (SNIS, 2010).

O consumo médio de água *per capita* em 2010 foi de 119,8 L/hab./dia, estando entre os municípios com um dos menores consumos médios de água *per capita* entre as cidades do Estado. A figura a seguir mostra a distribuição das faixas de consumo médio de água por economia para todas as cidades do Tocantins.

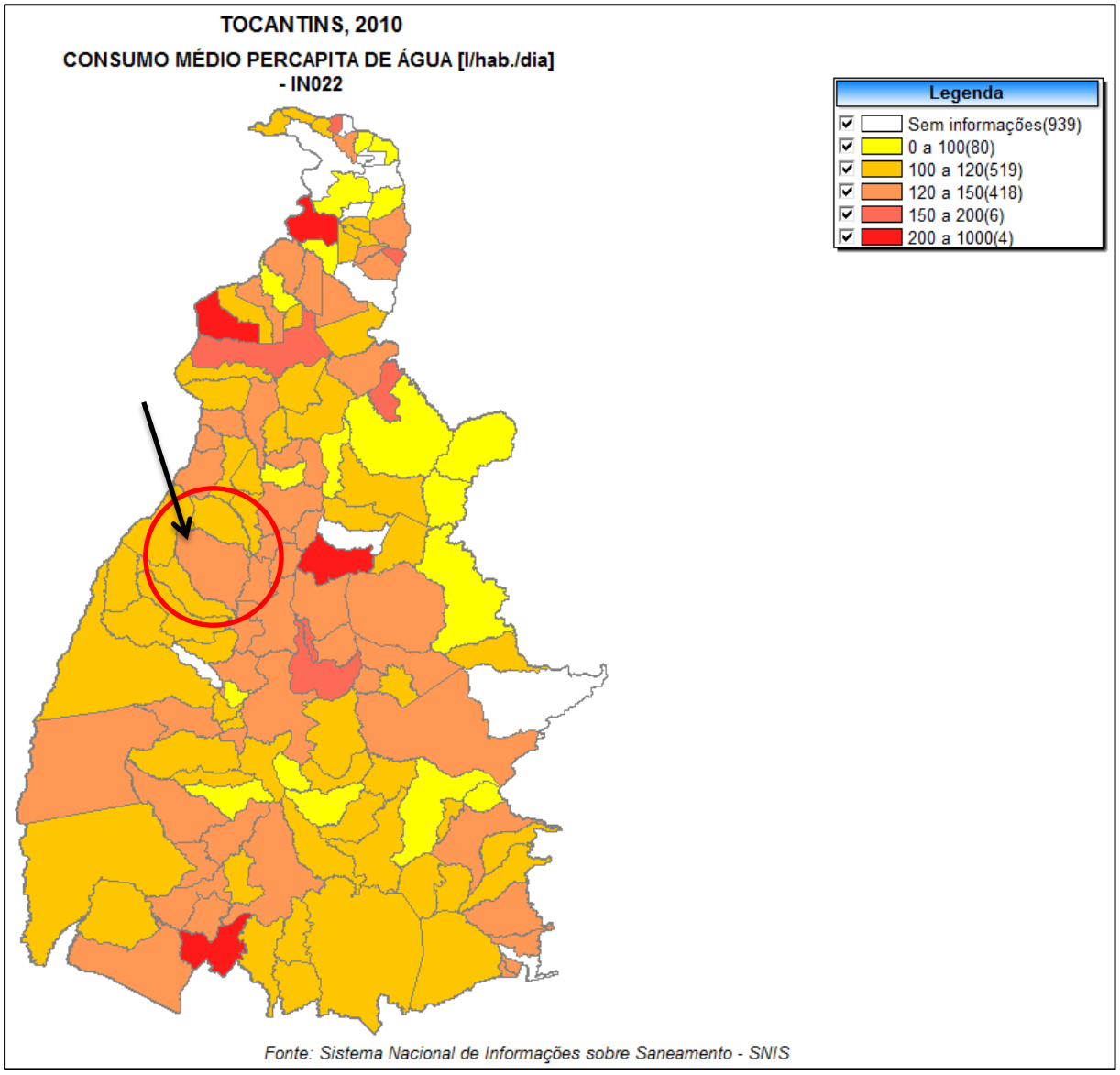

Figura 13: Consumo Médio de água por economia no Estado do Tocantins em 2010, com destaque para o Município de Araguacema - TO.

O tratamento de água é feito por pelo sistema de tratamento convencional e simples desinfecção, e o sistema final conta com dois reservatórios elevados para a distribuição de água. O croqui do sistema pode ser observado a seguir.

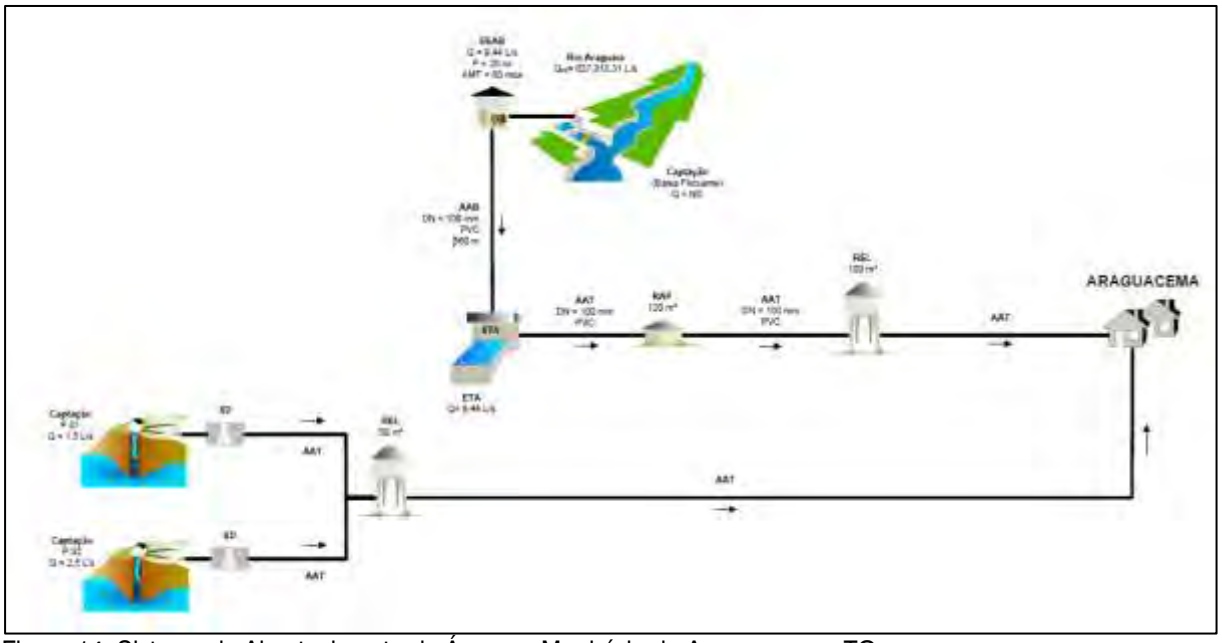

Figura 14: Sistema de Abastecimento de Água no Município de Araguacema - TO.
Fonte: ANA, 2010.

Tabela 11: Informações sobre a situação do abastecimento de água no Município de Araguacema – TO, para o ano de 2010.

INFORMAÇÃO	SITUAÇÃO
Extensão da rede de abastecimento	34,04 km
Volume de água tratada	137,89 m³
Volume de água consumida	163.970 m³
Consumo médio *per capita* de água	119,8 L/hab/dia
População total atendida (área urbana)	2.925 habitantes
Índice de atendimento urbano de abastecimento de água	100%
Quantidade de ligações ativas de água	1.290 ligações

7.2.4.3.2 Esgotamento Sanitário

Não há rede de coleta ou sistema de tratamento de esgoto em Araguacema. Por isso, o tipo de esgotamento sanitário mais observado no município é o sistema de fossa rudimentar (fossa negra), presente em 1.085 (59,1%) domicílios; fossa séptica, existente em 400 (21,79%) domicílios, e 311 (16,94%) domicílios não possuíam banheiro ou sanitário (IBGE, 2010).

7.2.4.3.3 Drenagem Urbana

O Município de Araguacema não dispõe de sistema estruturado/implantado de manejo e drenagem de águas pluviais. De acordo com os dados do IBGE (2010) 846 (96,25%) domicílios dispunham guias e sarjetas e apenas 110 (12,51%) domicílios apresentavam no entorno a presença de bueiros ou bocas de lobo para direcionamento do fluxo de água das vias da cidade.

7.2.4.3.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

O Município de Araguacema possui atualmente, um lixão para disposição final de seus resíduos, localizado a uma distância aproximada de 4,0 km da sede municipal e está em funcionamento desde 2009; porém estão sendo realizados estudos para instalação de um

aterro sanitário municipal. Um maior detalhamento quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos pode ser visto no item 8.

7.2.4.4 Características Urbanísticas dos Domicílios

O Município de Araguacema possui uma população de 6.317 habitantes distribuídos com uma densidade demográfica de aproximadamente 2,27 hab/km² (IBGE, 2010). De acordo com o Censo Demográfico 2010, foram identificados 867 domicílios e 2.855 moradores particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular, atendidos pelo serviço de abastecimento de água e existência e características do entorno, participantes da rede geral de distribuição do município de Araguacema.

Quanto à coleta de lixo, 835 domicílios e 2.759 moradores (94,32% do total de moradores da área urbana) são atendidos por esse serviço (IBGE, 2010), embora de acordo com a Prefeitura Municipal a coleta de lixo é realizada em toda zona urbana e parte da zona rural.

Tabela 12: Domicílio e moradores particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular, por forma de abastecimento de água e a existência e características do entorno no Município de Araguacema - TO.

CARACTERÍSTICA		QUANTIDADE DE DOMICÍLIOS	QUANTIDADE DE MORADORES
Logradouros	SIM	328	988
	NÃO	539	1.867
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Iluminação Pública	SIM	842	2.762
	NÃO	25	93
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Pavimentação	SIM	840	2.765
	NÃO	27	90
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Calçada	SIM	431	1.325
	NÃO	436	1.530
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Meio-fio/Guia	SIM	846	2.785
	NÃO	21	70
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Bueiro/ Boca-de-Lobo	SIM	110	345
	NÃO	757	2.510
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Rampa para cadeirante	SIM	-	-
	NÃO	867	2.855
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Arborização	SIM	775	2.553
	NÃO	92	302
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Esgoto a céu aberto	SIM	-	-
	NÃO	867	2.855
	SEM DECLARAÇÃO	-	-
Lixo acumulado no logradouro	SIM	3	14
	NÃO	864	2.841
	SEM DECLARAÇÃO	-	-

Fonte: IBGE, 2010.

7.3 Caracterização Ambiental do Município

7.3.1 Regionalização Climática

Conforme a Base de Dados disponibilizado pela Seplan (2012), o Município de Araguacema tem seu clima classificado como C2wA´a´´ (clima úmido sub-úmido), pelo Método de Thornthwaite, que considera os índices de aridez, umidade e eficiência térmica (evapotranspiração potencial), derivados diretamente da precipitação, da temperatura e dos

demais elementos resultantes do balanço hídrico de Thornthwaite-Mather em sua classificação.

O clima C2wA´a´´ que abrange toda a área do município de Araguacema, apresentando como características ser um clima úmido e sub-úmido com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada. A identificação da regionalização climática em Araguacema pode ser observada no mapa abaixo.

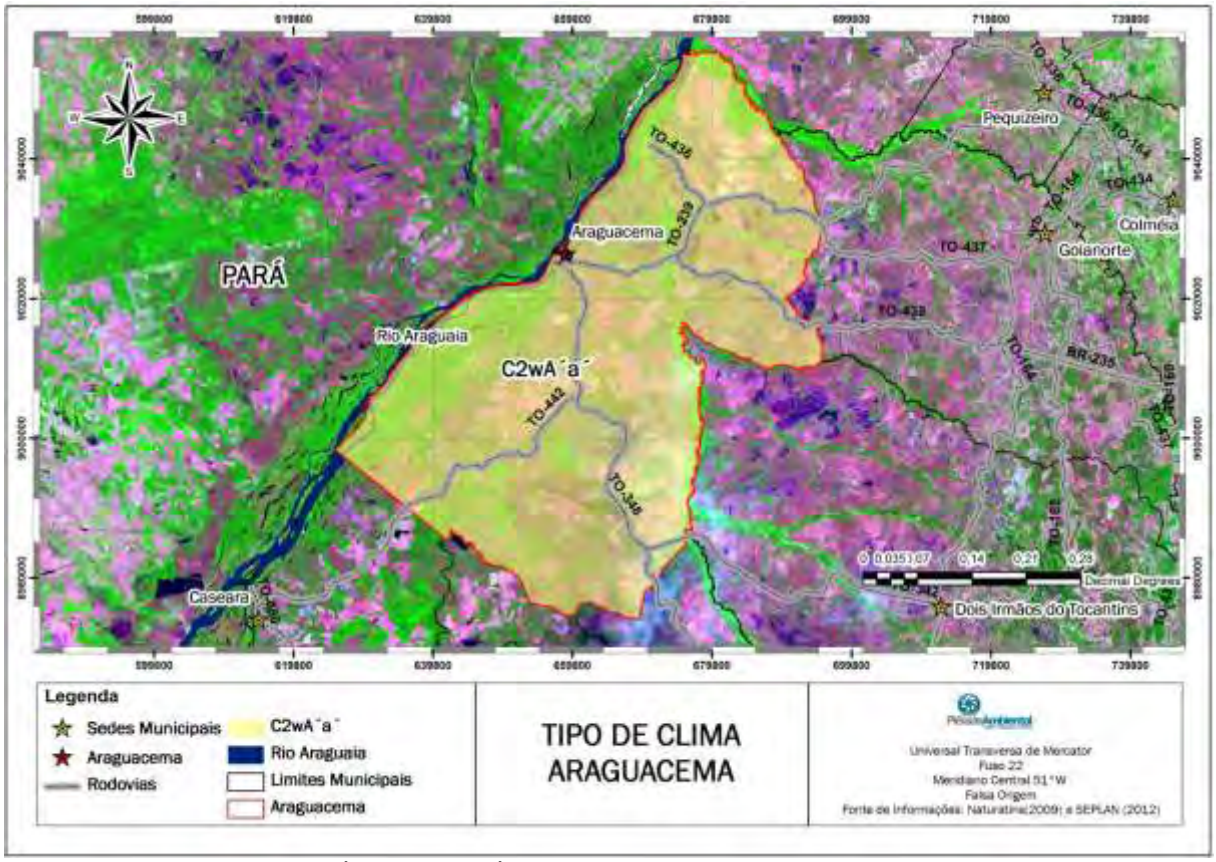

Figura 15: Regionalização Climática do Município de Araguacema - TO.

Sobre a temperatura média do ar, de acordo com os dados do Seplan (2012), o município apresenta uma temperatura média anual entre 25,0 °C e 25,5 °C.

7.3.2 Precipitação

Os dados de precipitação aqui apresentados foram obtidos a partir do banco de dados do Sistema Hidroweb, mantido pela ANA. Utilizou-se como base os dados da Estação Pluviométrica Araguacema (0849002), coordenadas 8º48'8"S e 49º33'20"W, que se encontra na própria sede municipal de Araguacema.

A tabela de precipitação mensal a seguir ilustra os dados coletados no período entre os anos de 1973 e 2012, expressos em milímetros, e possibilitou que se obtivesse uma média de precipitação anual de 2017,4 milímetros. Já o gráfico, fornece valores diários de precipitação.

Tabela 13: Precipitação Média Mensal e Anual no Município de Araguacema - TO.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1973									48,8	221	256,8	156,8	

1974	251	199	417,3?	547,8	79,4	44,4	0	56,8	120,4	98,4	153,4	292,8	2260,7?
1975	234	221	197,5	400,6	67,6	8,2	27,2	0	1,8	184,2	343,3	146,6	1832
1976	188,2	197	233,6	155,8	193,6	0	0	9	55,4	414,8	171,2	174	1792,6
1977	259,8	320,8	267,5	344,4	217,4	25,4	0	0	21	212,8	236,2	387,4	2292,7
1978	215,6	483,8	84,6	83,6	117	61,2	0	0	30,6	167,2	194,2	351,6	1789,4
1979	561,4	295,6	358,0*	290	5,6	0	0	27,4	130,4	129,8	286,2	239,6	2324,0*
1980	469,0*	542,4	180,0*	158,0*	10,2	0	0	0	72,6	150	103,6	292,6	1978,4*
1981	321	125,4	545	98,6	0	0	0	0	0	184,0?	283,7	192,4	1750,1?
1982	317,6	183,4	283	310,2	31,2	47	8,4	47,6	150,6	111,0*	150	274,6	1914,6*
1983	305,8	346,8	452,6	103,2	36,8	0	0	0	24,6	278,4	458,4	387,4	2394
1984	181,8	233,8	400,6	481,6	82,6	16,4	6,4	43	113,6	246,8	171,8	207,4	2185,8
1985	518,4	230,6	268,8	192,5	144,2	0	18,4	45	106,8	284,8	258,2	379,4	2447,1
1986	382,4	394,7	446,5	284	31,4	0	32,6	77,2	40,9	217,4	223,2	301,6	2431,9
1987	184,6	394,6	277,2	130,4	0	6,2	0	7,2	57,6	94,6	191	321,0*	1664,4*
1988	445,4?	500	310	389,4	10,2	41,6	0	0	33,8	343,8	399,2	460	2933,4?
1989	380,4	244,2	437,2?	226,4	145,6	69	1,4	46,2	107	187,6	297,4	631	2773,4?
1990	150,4	261	206,8	139,4	138,6	0	25,8	0	87,8	205,2	243,4	225,8	1684,2
1991	340,2	248,4	377,8	359,4	120,8	17,2	0	0	94,2	46,4	347,8	417	2369,2
1992	400,2	307,0*	328,0*	220,0*	57,0*	14,0*	5,0*	18,0*	82,0*	199,0*	235,0*	347,1	2212,3*
1993	278,2	407,8	197	98,6	144,4	0	0	49,2	340,6	198,8	107	354,2?	2175,8?
1994	287,0*	419,6	474	134,6	80,2	80,1	0	0	55,1	174,9	199,8	359,7	2265,0*
1995	482	315	539,7	226,9	88,2				28,6	154,8	263,4	314,5	
1996	397,4	203,1	282,7	220,4	158,7	0	0	39	39	101,5	264,3	175,7	1881,8
1997	285,5	187,6	575,1	180,5	0	0	0	0	89,9	60,5	165,3	348,3	1892,7
1998	345,2	189,5	236	49	70,4	0	0	0	28,8	134,9	234	44,8	1332,6
1999	273,2	252,2	486,6	97,9	46,1	29	0	0	23,3	134,6	240,6?	355,1	1938,6?
2000	302,5	188,6	195	234,2	16,8	4	0	0	125,7	88,2	200,4	300,3	1655,7
2001	200,1	413,6	192,1	153,7	88,2	14,8	0	0	39,6	226,9	272,8	392	1993,8
2002	290,4	251,5	196,9	203,7	50,1	0	6,3	0	68,3	237,1	86,3	389,5	1780,1
2003	234,4	164,6	362,4	121,1	121,2	8,2	0	35,8	5,5	180,1	191,7	311	1736
2004	422,7	391,7	375,7	161,7	27,4	19,7	0	14,5	14,5	127,6	155,5	134,9	1845,9
2005	201,9	236,9	606	305,3	81,7	56,9?	0	0	55,9	83,4	149,5	220	1997,5?
2006	103,2	368,8	274	403,6	193,9	0	0	0	76,2	102,6	356,3	192,1	2070,7
2007		578,2			38,6	0	0	0	33,2	57,9	127,5		
2008		246	227,5	265,1	60,8	0	0	0	38,2	111	237,3	133,7	
2009	206,8	247,6	212,7	230	344	5,3	0	1	126,2	131,8	152,9	250,6	1908,9
2010	135,9	161,7	250,8	164,4	41,7	0	0	0	0	98,2	161,4	346,7	1360,8
2011	240,6	301,9	258,8	151,4	118,9	0	0	17,2	0	199,2	200,3	254	1742,3
2012	295,9?	202,4?	257,4	204,5	61,2	13,3	0	6,8					
Média	299,7	293,8	323	224,3	85,2	15,3	3,5	14,2	65,9	168,7	224,9	291,1	2017,4

* - estimado; ? - duvidoso; $ - acumulado.

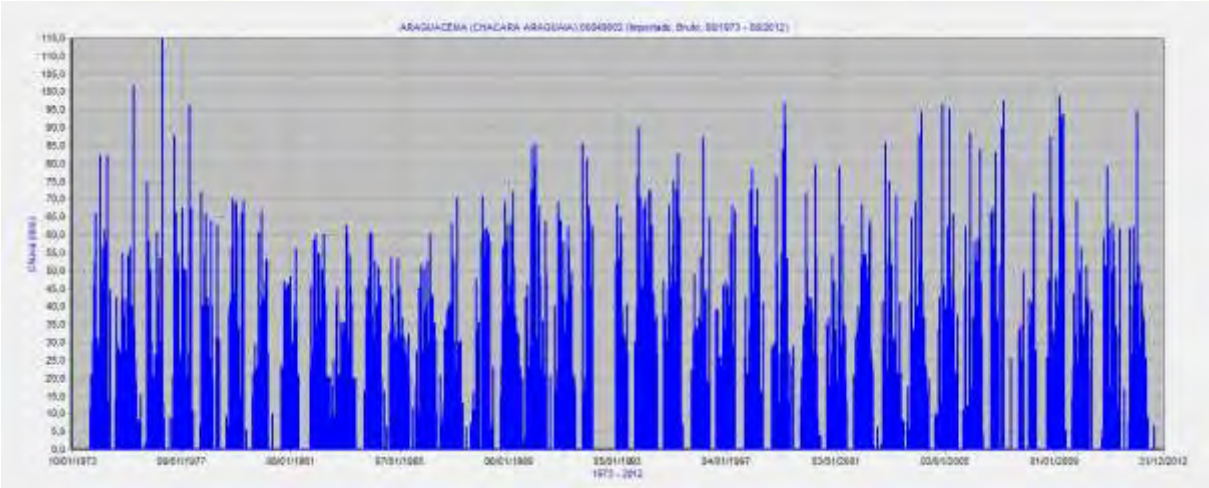

Figura 16: Valores diários de precipitação no Município de Araguacema - TO.

De acordo com as bases de dados da Seplan, a precipitação média anual varia na porção nordeste do Município de 1900 a 2000 mm, na porção central e sul, com variação de 2000 - 2100 mm e na porção sudoeste, a precipitação é superior a 2200mm. A figura a seguir, demonstra a distinção das médias anuais de precipitação no Município de Araguacema.

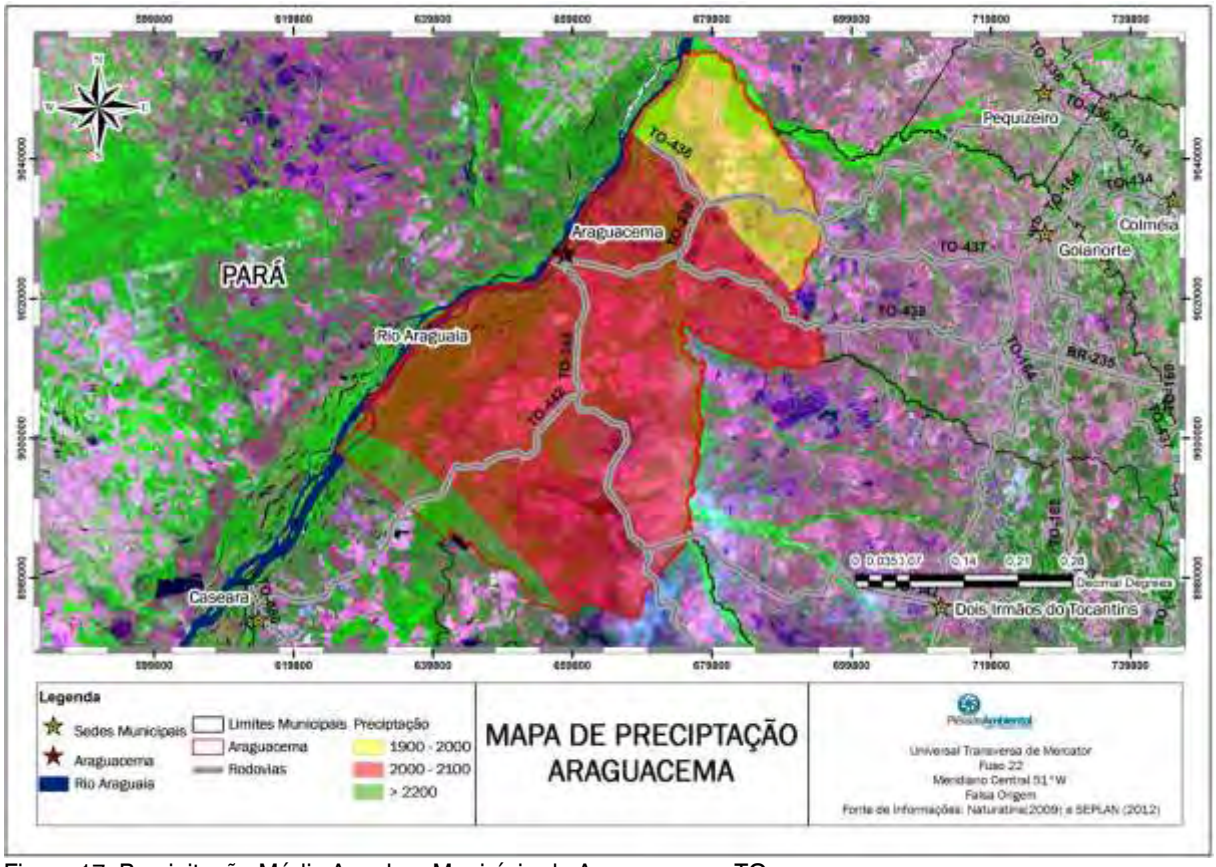

Figura 17: Precipitação Média Anual no Município de Araguacema - TO.

7.3.3 Hidrografia

O Município de Araguacema está inserido no Sistema Hidrográfico do Rio Araguaia, cuja área perfaz 104.791,8 km², conforme dados da Seplan (2012). Acrescenta-se que existem diversos rios, córregos, lagos e ipucas, afluentes dessa grande bacia hidrográfica conferindo uma densa rede hidrográfica ao Município de Araguacema, dentre as quais: a Bacia do Rio Araguaia, a Bacia do Rio Caiapó, a Bacia do Rio Piranhas/Rio Lajeado e do Rio Bananal.

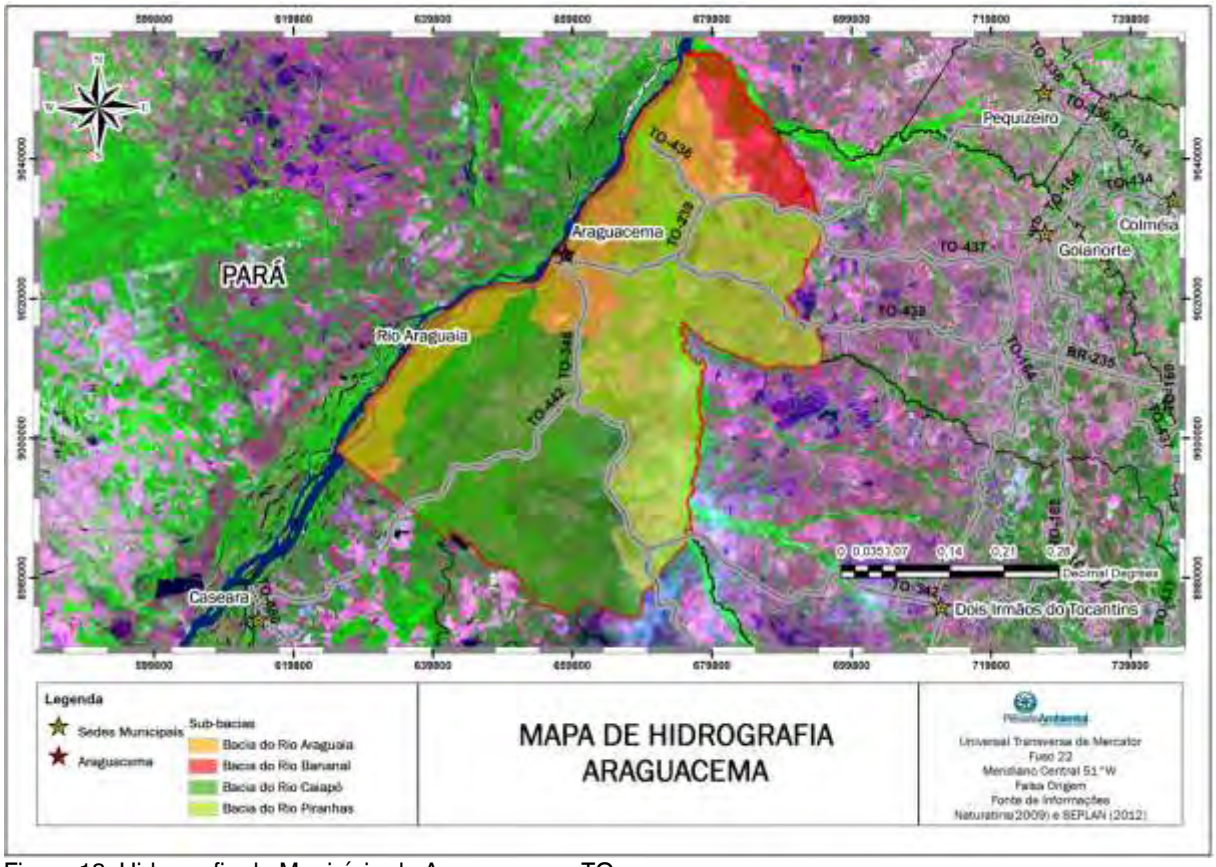

Figura 18: Hidrografia do Município de Araguacema - TO.

7.3.4 Geologia

Os ambientes geológicos presentes no Município de Araguacema são Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Faixas Orogênicas. Os Depósitos Sedimentares Inconsolidados localizam-se em uma faixa do extremo norte, a oeste e parte da porção central do município; já as Faixas Orogênicas abrange todo o restante do território de Araguacema, sendo este o ambiente geológico de maior representatividade do município (SEPLAN, 2012).

Os Depósitos Sedimentares Inconsolidados pertencem a morfo-escultura de planícies, com litologia correspondente a sedimentos arenosos, aluviões, sedimentos arenosos e argilosos, com altimetria entre 0 a 500m. (STORANI & FILHO, 2009).

As Faixas Orogênicas ou Dobramentos são áreas de complexidade rochosa e estrutural, gerados pelos dobramentos acompanhados de intrusões, vulcanismo, abalos sísmicos e falhamentos. Correspondem aos terrenos mais instáveis, nos quais prevalece atividade tectônica (TERRA & COELHO, 2005). No mapa abaixo é apresentado os tipos de ocorrências geológicas no Município de Araguacema.

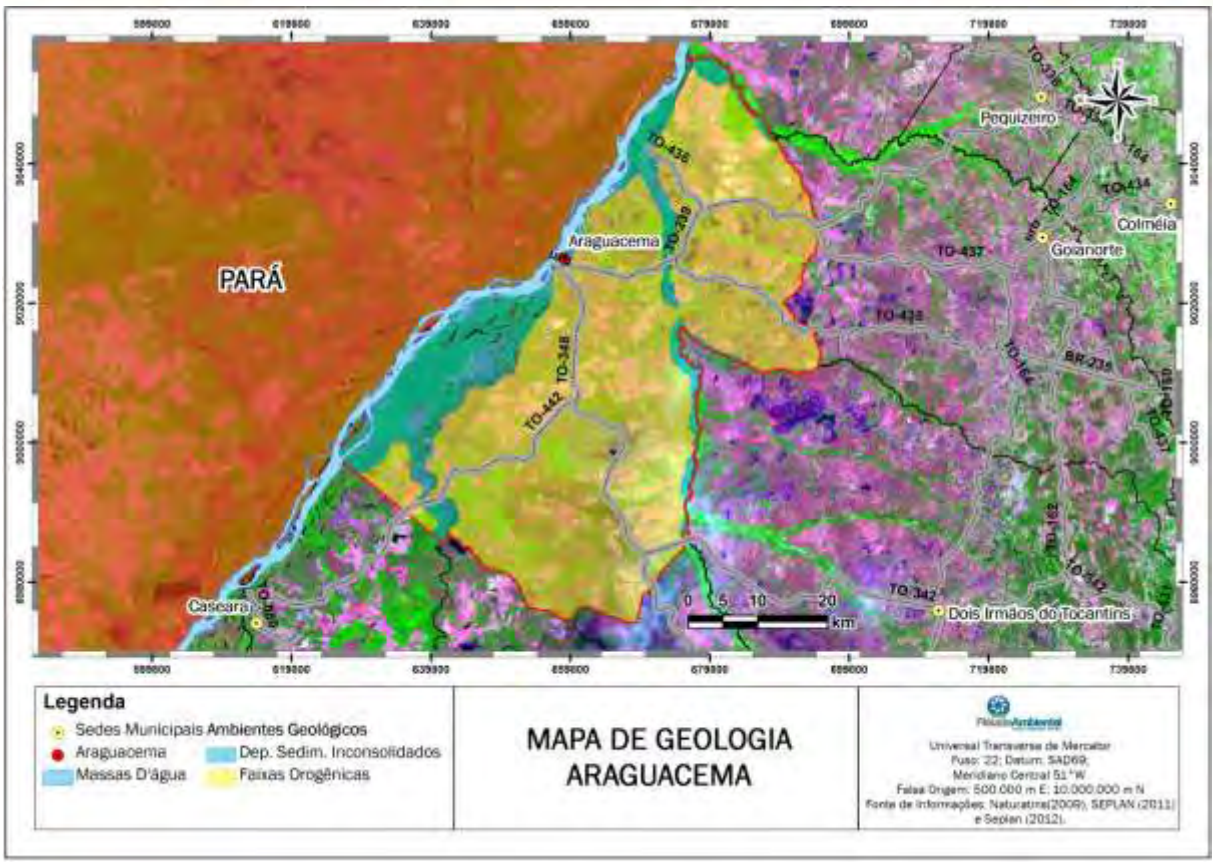

Figura 19: Geologia do Município de Araguacema - TO.

7.3.5 Solos

O Município de Araguacema possui em sua área três tipos de solos, de acordo com a Base de Dados da Seplan (2012) sendo eles: gleissolos, plitossolos e argissolos; essas classes estão detalhadas na figura a seguir.

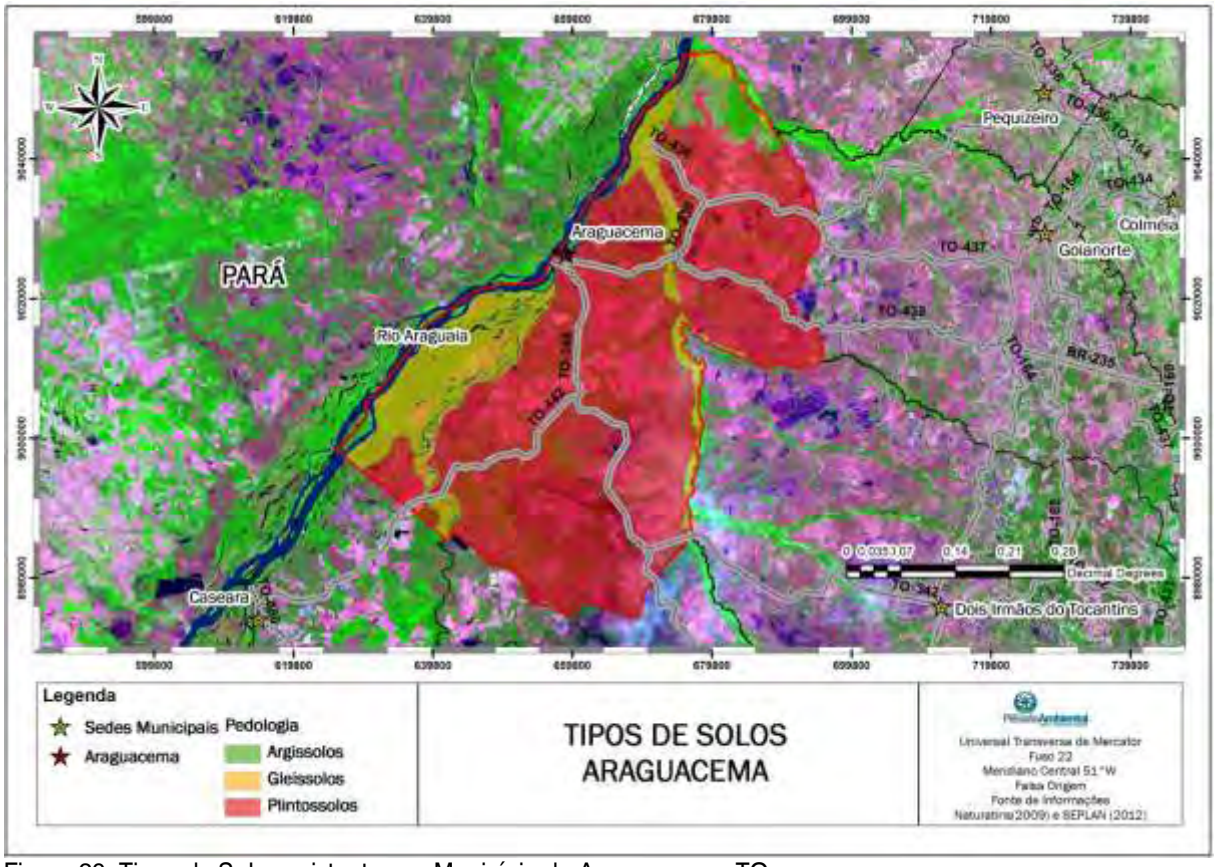

Figura 20: Tipos de Solos existentes no Município de Araguacema - TO.

Para melhor caracterização das classes de solos existentes no Município de Araguacema, foi utilizado o Manual de Pedologia do IBGE (2007). Na porção oeste e em faixa central do município, estão os Gleissolos, que são característicos de áreas alagadas ou sujeitas a alagamento, apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, dentro de 50 cm da superfície. Sua fertilidade natural pode ser alta ou baixa, porém, sua maior limitação de uso ocorre devido à má drenagem.

No extremo norte ocorre a presença de argissolos, que apresentam como característica principal a presença de umhorizonte B textural (Bt). Esse horizonte B textural é formado pela movimentação de argila dos horizontes superiores para os inferiores. Como consequência, os horizontes acima do Bt ficam com teores menores de argila e maiores de areia. Embora existam Argissolos de todas as colorações, a maioria deles tem cores amareladas. Eles não são tão profundos quanto os Latossolos, mas são mais profundos que os Cambissolos.

No restante do território do município, em maior parte, ocorre a presença de plintossolos. Compreende solos minerais hidromórficos ou com séria restrição à percolação de água. Apresentam horizonte plíntico dentro dos 40 cm superficiais, ou a maiores profundidades quando subsequente a horizonte E, ou subsequente a horizonte(s) com muito mosqueado de redução, ou subsequente a horizonte(s) essencialmente petroplínticos.

A classe de Plintossolos engloba uma gama muito ampla de solos, os quais apresentam, em comum, apenas a presença de horizonte plíntico a certa profundidade.

Do ponto de vista agronômico, portanto, podem ser desde solos com alto potencial nutricional até muito baixo, inclusive com problemas de toxicidade por alumínio, como nos álicos.

7.3.6 Vegetação

As principais regiões fitoecológicas que compõem o Município de Araguacema são cerrado em suas diferentes configurações e floresta estacional.

De acordo com a Seplan (2012), a região de Floresta Estacional perfaz a região norte do município. Essa região está condicionada pela dupla estacionalidade climática, com uma estação intensa de chuvas de verão seguidas por estiagem acentuada no inverno que provoca a perda de folhas (ou caducifólia). As árvores de maior porte variam de 18 a 25 metros, enquanto o dossel é formado por árvores com cerca de 15 metros, comportando as fitofisionomias de floresta estacional semidecidual aluvial (mata de galeria, mata ciliar, mata de várzea ou ipuca), floresta estacional semidecidual montana ou submontana e floresta estacional decidual montana ou submontana.

A região do cerrado abrange as maiores áreas do Município, assim como do Estado do Tocantins, com uma cobertura de 181.092,423 km² ou 65,23% do território. Ocorre preferencialmente sob clima estacional, com mais de cinco meses secos, sob solos lixiviados e aluminizados. Comporta formações vegetais de estrutura campestre, savânica ou florestal.

Entre as formações savânicas tem-se o campo limpo (ou savana gramíneo lenhosa) e o campo sujo; o cerrado ralo (ou savana parque), o cerrado típico (ou savana arborizada), o cerrado denso (savana arborizada), o cerrado rupestre (ou savana arborizada) que desenvolve-se sobre afloramento rochoso, o parque de cerrado (ou savana parque) situadas nas planícies inundáveis, o cerradão (ou savana florestada) que ocorrem em menor proporção relacionado as demais fitofisionomias do Bioma Cerrado dentro do Estado do Tocantins. A figura a seguir apresenta os tipos de vegetação que ocorrem no Município de Araguacema.

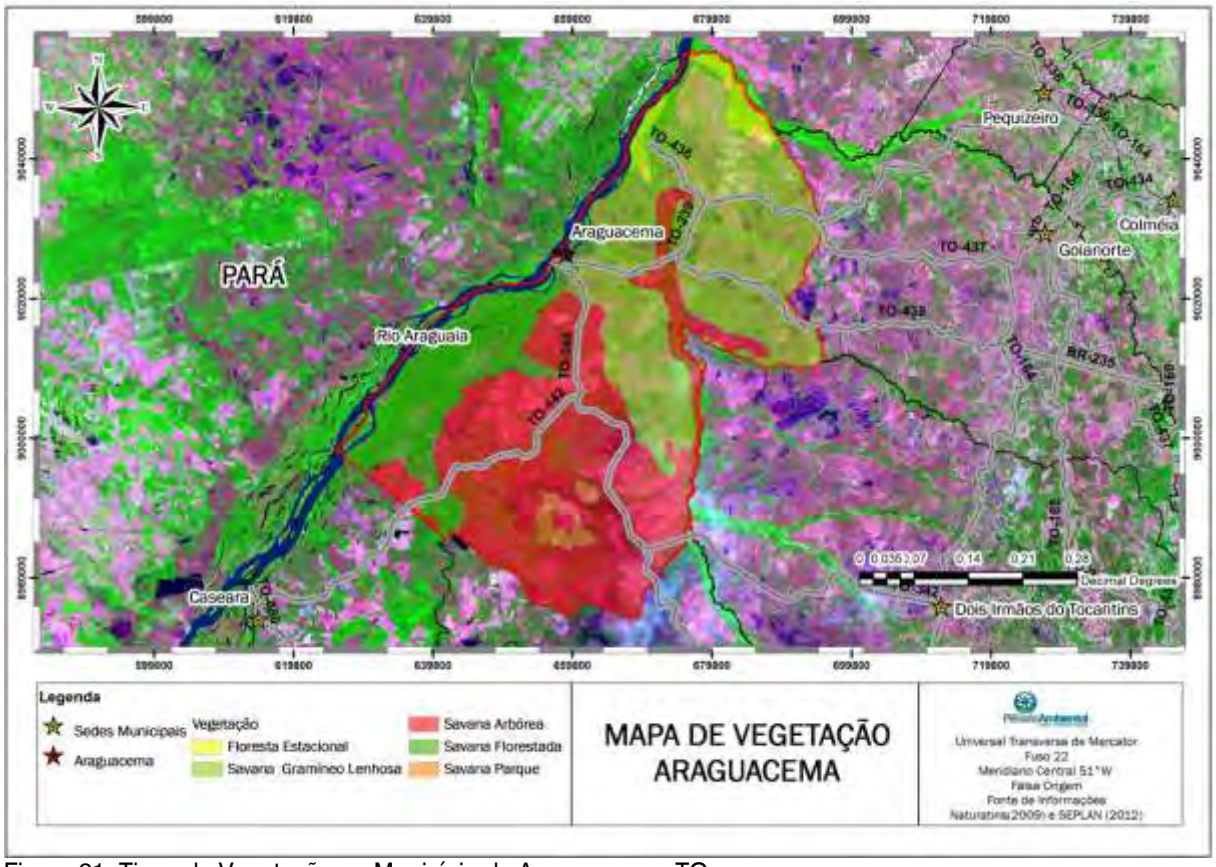

Figura 21: Tipos de Vegetação no Município de Araguacema - TO.

7.3.7 Áreas Especialmente Protegidas

Todo o território do Município de Araguacema tem sua área ocupada pela Área de Proteção Ambiental - APA) Ilha do Bananal/Cantão e uma Terra Indígena (conforme descrito do Item 7.2.1.1.1).

A APA Ilha do Bananal / Cantão foi criada no dia 20 de maio de 1997, através da Lei nº 907. Com área de 1.678.000 hectares e abrange toda a área do município de Aragauacema. Esta é a maior Unidade de Conservação do Estado do Tocantins e contribui de forma direta para a manutenção da biodiversidade do Parque Estadual do Cantão, cuja zona de amortecimento localiza-se em seus limites. A imensa variedade de recursos hídricos e a diversidade de ecossistemas existentes no seu interior faz desta Unidade de Conservação um lugar privilegiado.

Com o objetivo de aperfeiçoar sua gestão, visando à melhoria da qualidade de vida da população residente e à proteção dos ecossistemas regionais, foi reestruturado o Conselho Gestor da APA Ilha do Bananal/Cantão. Este Conselho é deliberativo, conforme determina o artigo 47 da Lei nº 1.560/2005 que dispõe sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC.

A APA possui Plano de Manejo e um Zoneamento Ambiental, que estabelece normas de uso, condições bióticas, geológicas, agropastoris, extrativistas e culturais da região.

A figura abaixo apresenta as principais áreas especialmente protegidas no Município de Araguacema.

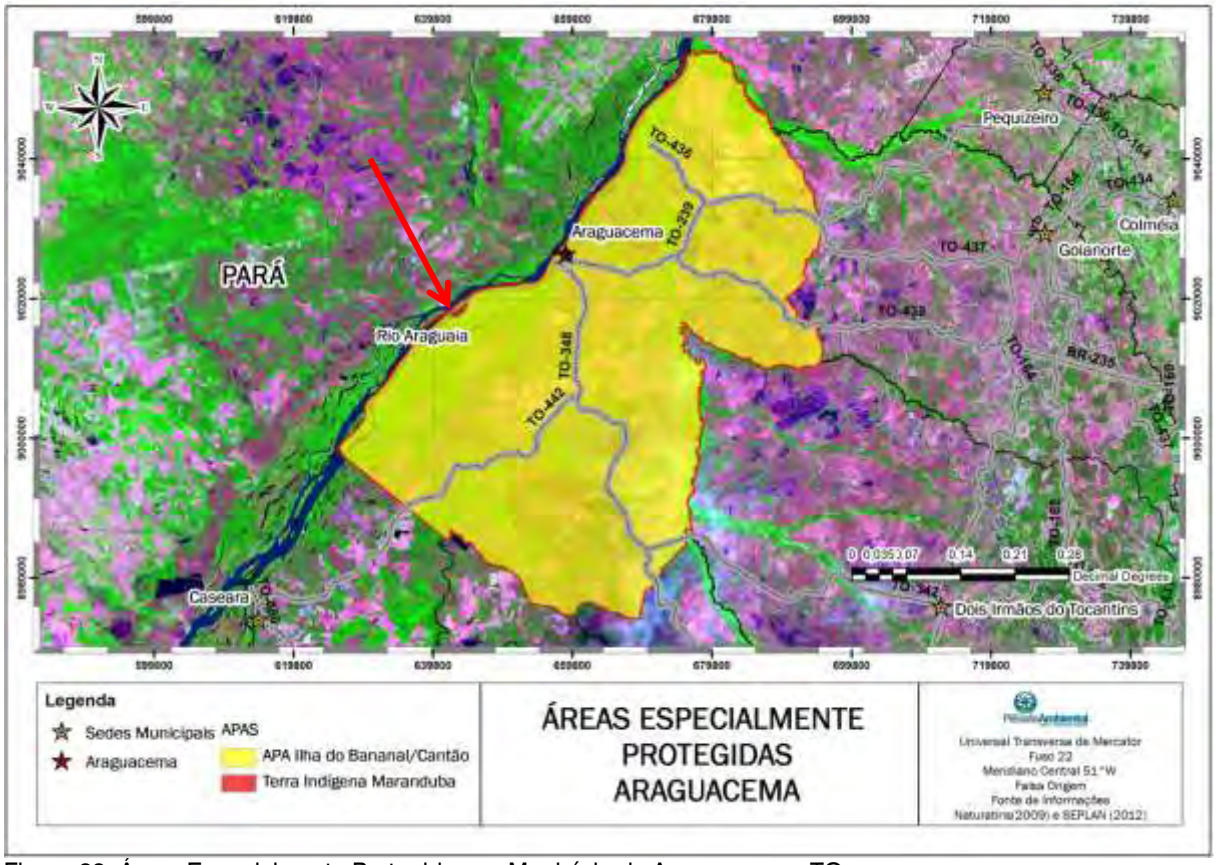

Figura 22: Áreas Especialmente Protegidas no Município de Araguacema - TO.

8 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO

O diagnóstico sobre a situação atual de gerenciamento dos resíduos sólidos que segue foi feito tomando como base os dados coletados pelo Ministério das Cidades por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), sistema este criado a partir da promulgação da Lei Nº 11.445/2005 (também conhecida como Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico) e através do levantamento de campo e coleta de dados feitos durante a visita da equipe técnica ao Município de Araguacema no mês de Agosto de 2012.

Nesta visita levantaram-se informações referentes à logística aplicada ao gerenciamento dos resíduos, aspectos diversos da área utilizada para destinação final, características dos resíduos sólidos descartados, bem como aspectos institucionais relacionados à gestão dos resíduos sólidos, como Leis e Decretos junto à Prefeitura e suas Secretarias.

Os dados coletados junto ao SNIS correspondem ao ano de 2010, e serão tomados como referência, dado a escassez de informações mais recentes com a mesma relevância e nível de detalhamento.

8.1 Informações Gerais

Segundo dados do IBGE (2010), o Gerenciamento de Resíduos Sólidos - GRS de Araguacema atendeu 839 domicílios na zona urbana, o que representa 95,45% a taxa de atendimento do serviço de coleta, embora de acordo com a Prefeitura Municipal a coleta é realizada em toda a zona urbana e parte da zona rural.

A administração pública do Município é a única executora dos serviços de coleta, transporte e transbordo, encarregando-se da coleta de resíduos domésticos, resíduos públicos, resíduos de serviços de saúde e resíduos de construção e demolição. Realiza ainda, serviços como varrição, poda de árvores, limpeza de praias, pintura de meio-fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos, coleta de resíduos volumosos e capina e roçada manual.

De acordo com informações da Prefeitura de Araguacema, atualmente é empregado 22 trabalhadores no manejo de resíduos sólidos, nos serviços de varrição, capina, lavação de vias e praças, entre outros. A coleta dos resíduos sólidos comuns compreende o período diurno e é realizado de segunda a sábado, enquanto que os resíduos de saúde é coletado de segunda a sexta, sendo que ambas coletas são realizadas no mesmo tipo veículo. Ainda de acordo com informações da Prefeitura Municipal é realizada a coleta de resíduos sólidos com frequência de três vezes semanal na zona rural. No geral, a prefeitura estima que 85% da população é atendida pelo sistema regular de coleta de resíduos sólidos, percentual inferior aos dados informados pelo IBGE, sendo gasto em média R$30.000,00 mensais na gestão dos resíduos sólidos do município.

8.1.1 Despesas com Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Como o município não declarou informações ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento referente a sua gestão de resíduos sólidos, as informações relacionadas a despesas foram obtidas diretamente na prefeitura, através de preenchimento de formulários. De acordo com as informações passadas pela Prefeitura Municipal de Araguacema as despesas com a gestão de resíduos sólidos no município gira em torno de R$30.000,00 mensais, totalizando um gasto anual de R$360.000,00.

Esses valores são utilizados para cobrir gastos com folha salarial de funcionários, manutenção de máquinas, combustível, operação do local de descarte dos resíduos, etc.

8.1.2 Geração *per capita* de Resíduos Sólidos no Município

De acordo com os dados do IBGE, o município de Araguacema atendeu 95,45% dos domicílios da zona urbana, o que representa uma população estimada de 2.792 habitantes. Assim, de acordo com informações da prefeitura e com os dados de levantamento de campo, o município de Araguacema gera uma quantidade diária aproximada de 966,8 Kg de resíduo, sendo todo resíduos coletado encaminhado para o lixão do município.

Utilizando esses dados, calculou-se geração *per capita*, pela relação entre o peso médio dos resíduos e a população atendida pelo serviço de coleta. Foi possível perceber que a população araguacemense possui uma geração *per capita* média de 0,346 kg/hab.dia de resíduos sólidos, valor abaixo da média nacional diária, que fica em entre 0,4 e 0,7 kg/hab.dia (CREA-PR, 2009).

8.1.3 Itinerário e Frequência de Coleta

A Prefeitura Municipal não informou qual o itinerário utilizado na coleta de resíduos sólidos do município, porém foi repassado que na área urbana a coleta é realizada de segunda a sábado no período diurno, enquanto que em parte da área rural é realizada a coleta três vezes na semana.

A definição de um itinerário torna-se importante pois possibilita que a população se habitue com os dias e horários em que serão realizadas as coletas, possibilitando uma maior eficiência na prestação dos serviços de gerenciamento do resíduos.

Já os resíduos de serviços de saúde, segundo a Prefeitura, são coletados de segunda a sexta e encaminhados juntamente com os demais resíduos para o lixão, onde são dispostos em vala específica.

8.1.4 Coletores, Máquinas e Equipamentos Utilizados no Manejo dos Resíduos Sólidos

Durante a visita ao Município de Araguacema, percebeu-se que não há uma padronização para os coletores públicos e alguns deles não possuem identificação. Boa parte deles fica disposta ao nível do solo, com fácil acesso para animais e vetores.

Quanto à quantidade de veículos utilizados para a coleta, transporte e transbordo, segundo a Prefeitura Municipal o município dispõe de um trator com duas carreta basculante para realização da coleta dos resíduos, sendo que quando necessário é empregado uma patrol, uma retroescavadeira e uma pá carregadeira, ambos de propriedade da prefeitura. .

Foto 8: Trator com carretas basculante utilizado na coleta de resíduos sólidos no Município de Araguacema - TO.

Foto 9: Pá carregadeira utilizada como apoio na atividades de coleta de resíduos sólidos no Município de Araguacema - TO.

Foto 10: Trator com carretas basculante executando operação de transporte de resíduos sólidos.

Foto 11: Lutocar para a coleta de resíduos de varrição, no Município de Araguacema - TO.

8.1.5 Área Atual de Disposição Final de Resíduos Sólidos

Atualmente, os resíduos sólidos de Araguacema são destinados ao lixão da cidade, localizado a cerca de 3,5 quilômetro da sede municipal na margem esquerda da TO – 348, no sentido da cidade. Quanto às suas coordenadas geográficas, localiza-se na Zona 22L, nas coordenadas central UTM 660.509 m E e 9.022.216 m N.

Esse lixão está em operação desde janeiro de 2009 e estima-se que sua operação se encerre em dezembro de 2013, segundo informações da Prefeitura Municipal. A figura abaixo mostra a localização dele em relação à sede do Município.

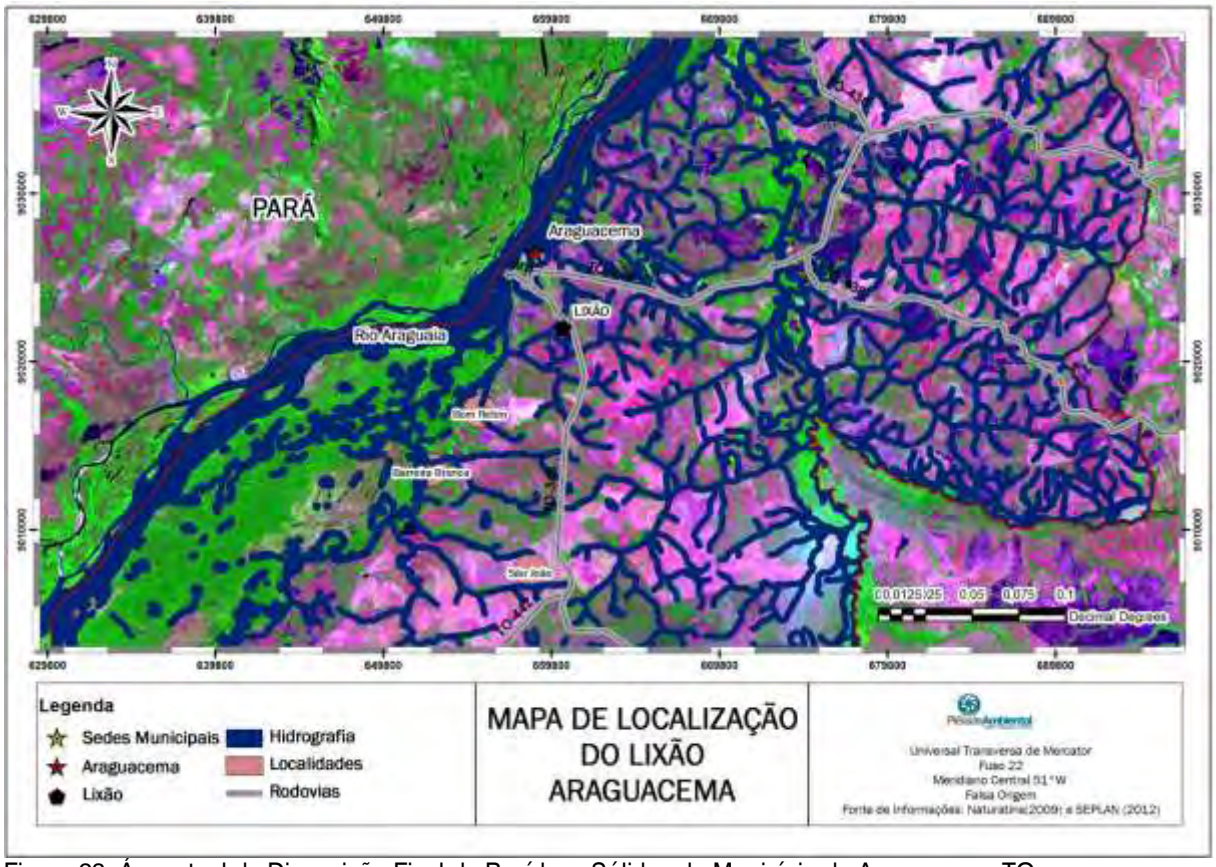

Figura 23: Área atual de Disposição Final de Resíduos Sólidos do Município de Araguacema-TO

Conforme observado durante a visita técnica, a área não apresenta estruturas bem definidas. A área do lixão não apresenta cercas, tampouco espaço administrativo. Como consequência, não há controle sobre o acesso ao local, possibilitando a entrada de automóveis e pessoas não autorizadas em seu interior. Essa falta de controle torna eminente o risco de incêndios criminosos, já que depósitos de resíduos apresentam grande potencial de inflamabilidade. Nas figura abaixo é apresentado a área do lixão de Araguacema.

Foto 12: Vista parcial da atual área de disposição final de resíduos sólidos no Município de Araguacema - TO.

O acesso facilitado ocasiona ainda, a entrada de animais e vetores, que pela proximidade com a sede municipal podem ter contato direto com a população, oferecendo risco a saúde humana. Durante visita técnica, verificou-se que os resíduos coletados são dispostos em valas no solo, sendo promovida sua queima, conforme apresentado na figura baixo.

Foto 13: Disposição dos Resíduos Sólidos no lixão de Araguacema/TO.

Outra situação que ocorre no lixão de Araguacema está relacionado a disposição de folhas nas valas que deveriam ser específica para os resíduos comuns. Este fato aumenta a carga de material combustível, facilitando a queima no interior da vala, conforme apresentado na figura abaixo.

Foto 14: Disposição de restos de folhas junto com os resíduos comuns.

O Lixão de Araguacema possui ainda uma vala em operação para a disposição de resíduos de serviços de saúde, porém a mesma situação de queima encontrada para os resíduos comuns está associada ao resíduos de saúde, ou seja estes são queimados no local, representando um grave risco à saúde humana, conforme apresentado na figura abaixo.

Foto 15: Ocorrência de queima dos resíduos de serviço de saúde.

Verificou-se que, além dos resíduos citados anteriormente, na área do lixão de Araguacema ocorre a disposição de resíduos da construção civil e restos de galhadas, sendo estes dispostos a céu aberto nas área periféricas do aterro. Este fato contribui para a diminuição da área aproveitável do aterro, bem como, os restos de galhadas, acabam funcionado como mais um material combustível, podendo facilitar a ocorrência de incêndios na área.

Foto 16: Resto de RCC disposto no lixão de Araguacema/TO.

Foto 17: Galhadas dispostas no lixão de Araguacema/TO.

Foto 18: Restos de galhadas e resíduos de papelão dispostos na área do lixão de Araguacema/TO.

Foto 19: Ocorrência de incêndios na área do lixão do município de Araguacema/TO.

É importante ressaltar que, nas áreas lindeiras ao lixão, não existem córregos ou nascentes, estando os corpos hídricos a uma distância entre 400 a 1400 metros, além de não haver moradores nas imediações.

8.2 Área Escolhida para Disposição Final de Resíduos Sólidos

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Araguacema, o município já conta com uma nova área para a disposição final dos resíduos sólidos, localizada aproximadamente nas coordenadas geográficas 8°50'58" S e 49°32'3", onde será construído o aterro sanitário do município.

Essa nova área já possui processo de licenciamento ambiental em andamento, porém, conforme informação da prefeitura, está nova área está localizada a menos de 13 Km de aeroporto ou pista de pouso, o que inviabiliza essa nova área, visto que, de acordo com Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA, essa pista está homologada junto à ANAC.

A inviabilização dessa área tem como embasamento a Resolução CONAMA Nº 004/1995, que estabelece uma distância mínima de 13 km entre pistas de pouso e aterros sanitários, uma vez que esse tipo de instalação pode atrair pássaros, interferindo na Área de Segurança Aeroportuária, podendo ocasionar acidentes nas operações de pouso e decolagem.

Desta forma, uma nova área de disposição final deverá ser escolhida, conforme será proposto no Item 9.6.1.2.

8.3 Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos

Um passivo ambiental representa um dano causado ao meio ambiente, indicando assim a obrigação e a responsabilidade com aspectos ambientais (CETEM, 2011). No Município de Araguacema foram encontrados alguns passivos, sendo a disposição de resíduos sólidos de forma irregular, o passivo ambiental predominante, principalmente na área destinada ao lixão.

Observa-se que os resíduos são destinados sem qualquer segregação por classes, apesar de existir uma vala para disposição dos resíduos de serviços de saúde. Durante a visita, observou-se que resíduos de construção civil, são dispostos juntos aos resíduos de poda. Outro fator que chamou atenção, é a queima dos mesmos, o que consiste em uma prática inadequada, ocasionado uma alteração no microclima da região e proporcionando a emissão de gases poluentes e particulados (fuligem) e representando risco para a saúde pública. Foram visualizados os seguintes passivos ambientais no lixão de Araguacema:

Foto 20: Queima dos resíduos depositados no lixão.

Foto 21: Resíduos de poda dispostos junto aos resíduos domiciliares.

Foto 22: Queima dos Resíduos de Serviço de Saúde.

Foto 23: Resíduos de poda junto com outros tipos de resíduos.

Foto 24: Princípio de incêndio nas proximidades do lixão de Araguacema.

Nesse contexto, o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para o Município de Araguacema, apresenta propostas cuja maior finalidade é alterar a situação atual do manejo dos resíduos sólidos, evitando a disposição inadequada de resíduos domiciliares, de construção civil e de resíduos de serviços de saúde, evitando a queima dos mesmos.

8.4 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município

A fim de qualificar e quantificar os resíduos sólidos gerados no Município de Araguacema quanto à sua composição, realizou-se a caracterização física dos mesmos através do método de quarteamento. Os componentes da massa de resíduos coletados foram segregados de acordo com suas características, em dez classes: matéria orgânica, papel/papelão, metais (alumínio, ferro, aço, sucata, etc.), plástico filme (sacolas e sacos plásticos), embalagens de PET, plástico rígido, vidro, têxteis, embalagens longa vida (Tetrapak) e outros resíduos (rejeito). A metodologia utilizada para a caracterização dos resíduos é apresentada a seguir.

8.4.1 Metodologia de Caracterização Física dos Resíduos Sólidos

A metodologia empregada para a caracterização física dos resíduos consistiu na coleta de um volume representativo (neste caso um volume de 840 L, aproximadamente) a ser posteriormente homogeneizado até que se tivesse um volume adequado para ser segregado. Esse procedimento seguiu as orientações da norma NBR 10.007/2004 para a amostragem dos resíduos.

As amostras foram retiradas da massa de resíduos trazida pelos veículos responsáveis pela coleta no dia da amostragem, logo após sua chegada à área de disposição final atualmente utilizada. Após seu despejo, um recipiente de 105 L foi utilizado para a coleta das amostras. Ao todo, oito amostras foram recolhidas com este recipiente. Em seguida, os resíduos foram postos em uma lona sobre o chão, para serem homogeneizados. Sacos e sacolas plásticas foram rasgados para melhor homogeneizar os resíduos. Foram utilizadas enxadas, pás e rastelos para a homogeneização.

Após essa primeira homogeneização, a amostra total foi dividida em quatro partes iguais e duas destas partes, localizadas em lados opostos da pilha, foram selecionados para prosseguirem servindo como amostra. Essa segunda amostra, com um volume aproximado de 420 L, foi novamente homogeneizada e quarteada, tendo duas frações opostas sido separadas mais uma vez, obtendo-se um volume de aproximadamente 210 L. Este volume final foi então utilizado para a segregação dos resíduos de acordo com as classes citadas anteriormente. A seguir, tem-se um fluxograma das etapas de caracterização física dos resíduos.

Figura 24: Metodologia de quarteamento utilizada para caracterização dos resíduos sólidos no Município de Araguacema – TO.

As imagens a seguir mostram as etapas de coleta das amostras, homogeneização da amostra de resíduos, quarteamento do volume coletado e segregação e pesagem das frações.

Foto 25: Chegada do veículo coletor no lixão.

Foto 26: Separação do volume de resíduos a ser amostrado.

Foto 27: Quarteamento e pesagem dos Resíduos Sólidos no Município de Araguacema - TO.

Foto 28: Quarteamento e pesagem dos Resíduos Sólidos no Município de Araguacema - TO.

8.4.2 Amostragem dos Resíduos Sólidos

Após o desenvolvimento dessas atividades, foram obtidos os valores apresentados a seguir para a caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos segregados. Os percentuais apresentados abaixo representam a participação de cada classe de resíduos na composição do volume coletado para a caracterização. Esse procedimento serve para apontar as características gerais da composição dos resíduos em uma dada localidade, e também para avaliar o potencial econômico do aproveitamento dos resíduos para reutilização, reciclagem etc. Os valores encontrados é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 14: Caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos no Município de Araguacema - TO.

MATERIAL	QUARTEAMENTO	%	PESO (KG)
Matéria orgânica	23,12	68,32	24,8
Papel/ papelão	2,88	8,51	4,56
Metais	0,22	0,65	1,9
Plástico filme (sacolas, sacos plásticos)	3,5	10,34	5,18
Embalagem pet	0,44	1,30	2,12
Plástico rígido	0,34	1,00	2,02
Vidro	0,34	1,00	2,02
Têxteis	0,58	1,71	2,26
Embalagem longa vida (tetra pak)	0,18	0,53	1,86
Outros Resíduos (isopor, fraldas, velas)	2,24	6,62	3,92

PERDAS	0,00	0,00
TOTAL	33,84	50,64

A figura a seguir mostra com mais detalhes a participação de cada classe de material no volume total de resíduos.

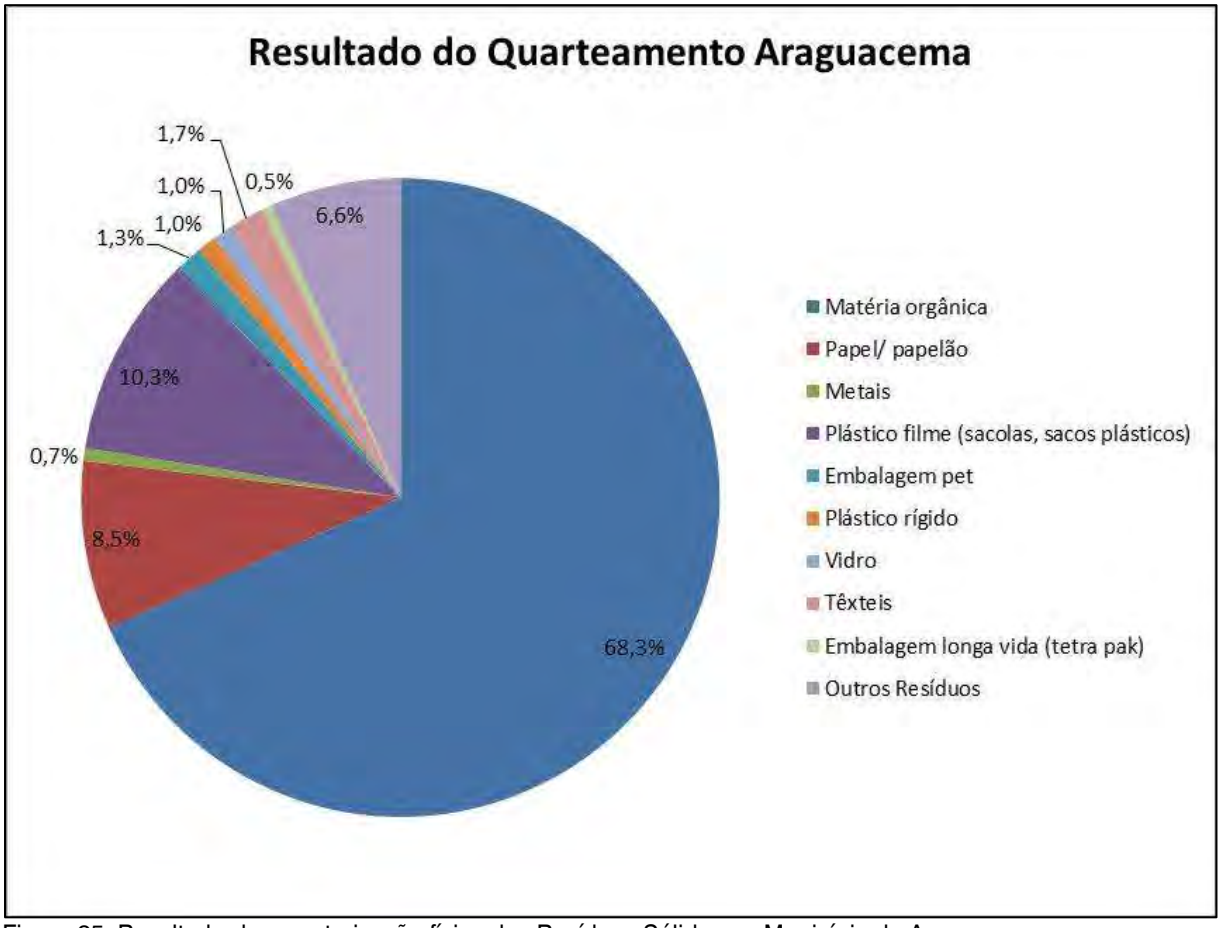

Figura 25: Resultado da caracterização física dos Resíduos Sólidos no Município de Araguacema.

Os materiais classificados como "outros resíduos" são aqueles restantes do processo de classificação, ou seja, que não se encaixaram nas classes pré-definidas. No caso de Araguacema, foram encontrados resíduos de isopor, fraldas descartáveis e velas, que juntos totalizaram 3,92% da porção amostrada.

Percebe-se que a matéria orgânica corresponde a aproximadamente 68% de todo o resíduo gerado, fato que retrata um costume geral da sociedade brasileira de descartar sobras e restos alimentares. Nota-se ainda que o alto percentual de matéria orgânica nos resíduos tem relação direta com o nível de renda da população.

Em geral, quanto maior o nível de renda de uma dada população, menor a fração de matéria orgânica encontrada nos resíduos sólidos. Em seguida, dentre as classes de resíduos com maior participação na composição geral tem-se os plásticos filme (10,34%) e papéis e papelão (8,51%).

Considerando que os Resíduos Sólidos Urbanos são compressíveis, é extremamente importante o cálculo do seu peso específico. Ele é calculado através da divisão entre o peso líquido dos resíduos sólidos urbanos (kg) e o volume total ocupado por eles (m^3). Esse valor depende principalmente da composição gravimétrica, da distribuição granulométrica e do grau de compactação. No caso de Araguacema, foi encontrado o peso

específico de 161,14 kg/m³ (valor apresentado no momento do despejo na célula), valor útil para a determinação da capacidade volumétrica de caminhões coletores e áreas para disposição final, possibilitando o dimensionamento e/ou aprimoramento dos meios de coleta, tratamento e disposição final.

Os coletores-compactadores disponíveis no mercado são capazes de reduzir o volume da massa de resíduos de um terço a um quinto de seu volume solto. Os tratores compactadores, dentro da vala do aterro, conseguem atingir uma compactação de 500 a 700 kg/m³ (PAIVA, 2005; OBLADEN *et al.*, 2009). Atingir um elevado grau de compactação é fundamental para diminuir custos com logística dos resíduos e aumentar a vida útil do aterro.

9 PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

9.1 Estrutura de Gestão

A implantação do PMGIRS, mesmo implicando em adequações e continuidade de ações já existentes, irá requerer esforços conjuntos e alterações conceituais na gestão pública dos resíduos sólidos.

Dessa forma, é essencial que o responsável pela gestão de resíduos sólidos e sua equipe possuam certa autonomia e poder de decisões operacionais, delegando ao Prefeito, as decisões estratégicas que requerem maiores investimentos e intervenções. Recomenda-se que o responsável pela operação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos esteja hierarquicamente ligado a um secretário municipal.

Tendo em vista a necessidade de aproveitar recursos comuns aos demais serviços e que muitas vezes não é necessário manter equipamentos ou servidores exclusivos para a gestão de resíduos, é possível que se compartilhe recursos com outros serviços públicos como, por exemplo, os do setor de obras do município.

Caso oportuno, o município pode estudar a possibilidade de criar uma entidade descentralizada (autarquia ou empresa pública) para a gestão de resíduos sólidos e outros serviços correlacionados ou afins, como os de obras, feiras livres, administração de cemitérios, assim como outros serviços públicos.

Essas entidades possuem a vantagem de terem maior autonomia na prestação de serviços e menores exigências burocráticas, voltadas para alcançar seus objetivos. Contudo, normalmente tem-se um gasto mais elevado, pois é necessário constituir quadro de funcionários e patrimônio próprios.

Qualquer que seja o arranjo escolhido pela Prefeitura para a gestão dos resíduos sólidos, recomenda-se que haja pelo menos um profissional de nível superior (habilitado) capaz de coordenar as ações de educação ambiental, a fiscalização da operação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos públicos e dos particulares quanto ao atendimento dos procedimentos estabelecidos no PMGIRS.

O departamento ou profissional responsável por essa coordenação deve possuir o mesmo nível hierárquico do responsável pela operação do sistema, a fim de conferir-lhe autonomia nas medidas relacionadas à fiscalização e à busca de soluções para eventuais desvios.

9.2 Concepção

O presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi concebido levando-se em consideração as limitações comuns do Município de Araguacema, sobretudo as de âmbito econômico. Levando-se em consideração diversos fatores, como o porte do Município, a renda *per* capita, além dos repasses de recursos estaduais e federais para custear as atividades municipais, foi elaborado este plano, buscando-se aproveitar os bens existentes no Município. Ressalta-se também a oportunidade de se estruturar políticas ambientais, ações e procedimentos de gestão dos resíduos sólidos aproveitando-se do Consórcio a ser firmado entre os municípios de Pium, Abreulândia do Tocantins, Caseara, Divinópolis do Tocantins, Dois Irmãos, Marianópolis do Tocantins e Monte Santo.

Mesmo com limitações e dificuldades econômicas comuns a diversos municípios do Estado do Tocantins, a concepção do PMGIRS considerou o cumprimento da legislação

ambiental relacionada, buscando muitas vezes alternativas criativas, com o intuito de propor soluções viáveis no âmbito social, econômico e ambiental.

A concepção do Plano envolveu questões de infraestrutura, estratégicas, operacionais, técnicas, gerenciais, de recursos humanos, de envolvimento da sociedade e jurídicas.

9.3 Abrangência

A abrangência deste Plano inclui desde o estabelecimento dos procedimentos para a segregação dos resíduos sólidos até a destinação final destes, passando pelas etapas de acondicionamento, coleta, transporte, transferência e tratamento.

Dessa forma, estarão explicitados nesse Plano os procedimentos relacionados aos resíduos sólidos gerados em diversas atividades e organizados em:

- ✓ *Resíduos domiciliares.*
- ✓ *Resíduos de limpeza urbana.*
- ✓ *Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço.*
- ✓ *Resíduos dos serviços públicos e de saneamento básico.*
- ✓ *Resíduos Industriais.*
- ✓ *Resíduos de Serviços de Saúde - RSS.*
- ✓ *Resíduos da Construção Civil - RCC.*
- ✓ *Resíduos Agrossilvopastoris.*
- ✓ *Resíduos de Serviços de Transportes.*
- ✓ *Resíduos de Mineração.*
- ✓ *Resíduos Domiciliares Especiais.*
- ✓ *Resíduos de Fontes Especiais.*

Também estará contida neste Plano a definição de atividades sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico. O escopo do Plano é a totalidade do Município de Araguacema.

Apesar da Política Nacional de Resíduos Sólidos indicar geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico e o Município de Araguacema possuir prerrogativa de complementar tal listagem, o PMGIRS previu a fiscalização, o monitoramento, bem como formas de cobrança e gestão associadas dos resíduos destas fontes, uma vez que a ausência de atuação do Poder Público Municipal neste sentido pode, muitas vezes, inviabilizar o gerenciamento dos resíduos destes geradores específicos, contribuindo para problemas ambientais para a coletividade e para os próprios agentes econômicos.

9.4 Estimativa Populacional

A estimativa populacional para o município de Araguacema, apresentada logo abaixo, foi elaborada com base nas estimativas da população feitas pelo IBGE para as Unidades da Federação, com data de referência nos dias 1º de cada mês, para os anos entre 1990 e 2030, revisadas em 2008. A partir da Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) da população do Estado do Tocantins, calculada a partir das estimativas populacionais do IBGE, e da TGCA calculada para os municípios tocantinenses, a partir das estimativas populacionais do IBGE para os anos de 2011 e 2012, além da população total levantada pelo Censo de 2000 e 2010, foi possível calcular a TGCA para a população total do município, para o período entre 2013 e 2032, considerando a variação da TGCA calculada para o Estado do Tocantins. Ressalta-se que, a partir de 2030, quando não há mais estimativas do IBGE para a população do Estado, a TGCA foi repetida, devendo ser

revisada quando for feita a revisão de todo este Plano, observando as atualizações do IBGE para as estimativas populacionais das unidades da federação.

Desse modo, a população do município foi estimada com base em seu padrão inicial de crescimento e ajustada com a variação do crescimento do Estado do Tocantins, o que significa dizer que a taxa de crescimento da população de Araguacema está em harmonia com a variação da taxa de crescimento do Estado do Tocantins. A tabela a seguir mostra a projeção populacional feita para o município de Araguacema.

Tabela 15: Projeção da população de Araguacema para o período entre 2013 e 2032.

ANO		TOCANTINS	ARAGUACEMA			
		TGCA	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
CENSO	2000	2,31%		5.414	56,00 %	3.032
	2010	0,94%	1,55 %	6.317	46,30 %	2.925
ESTIM.	2011	0,89%	1,09 %	6.386	46,91 %	2.995
	2012	0,85%	1,06 %	6.454	47,52 %	3.067
1	2013	0,80%	1,01 %	6.519	48,13 %	3.138
2	2014	0,76%	0,96 %	6.582	48,76 %	3.209
3	2015	0,72%	0,91 %	6.641	49,39 %	3.280
4	2016	0,69%	0,86 %	6.699	50,03 %	3.352
5	2017	0,65%	0,82 %	6.753	50,68 %	3.423
6	2018	0,62%	0,78 %	6.806	51,34 %	3.494
7	2019	0,59%	0,74 %	6.856	52,01 %	3.566
8	2020	0,56%	0,70 %	6.905	52,69 %	3.638
9	2021	0,53%	0,67 %	6.951	53,37 %	3.710
10	2022	0,51%	0,64 %	6.995	54,07 %	3.782
11	2023	0,49%	0,61 %	7.038	54,77 %	3.855
12	2024	0,47%	0,59 %	7.079	55,48 %	3.928
13	2025	0,45%	0,56 %	7.119	56,20 %	4.001
14	2026	0,43%	0,54 %	7.158	56,93 %	4.075
15	2027	0,41%	0,52 %	7.195	57,67 %	4.149
16	2028	0,40%	0,50 %	7.231	58,42 %	4.224
17	2029	0,39%	0,49 %	7.266	59,18 %	4.300
18	2030	0,38%	0,47 %	7.300	59,95 %	4.377
19	2031	0,38%	0,47 %	7.335	60,73 %	4.455
20	2032	0,38%	0,47 %	7.370	61,52 %	4.534

O gráfico a seguir mostra a taxa de variação da população do Estado e do município de Araguacema, em termos da TGCA.

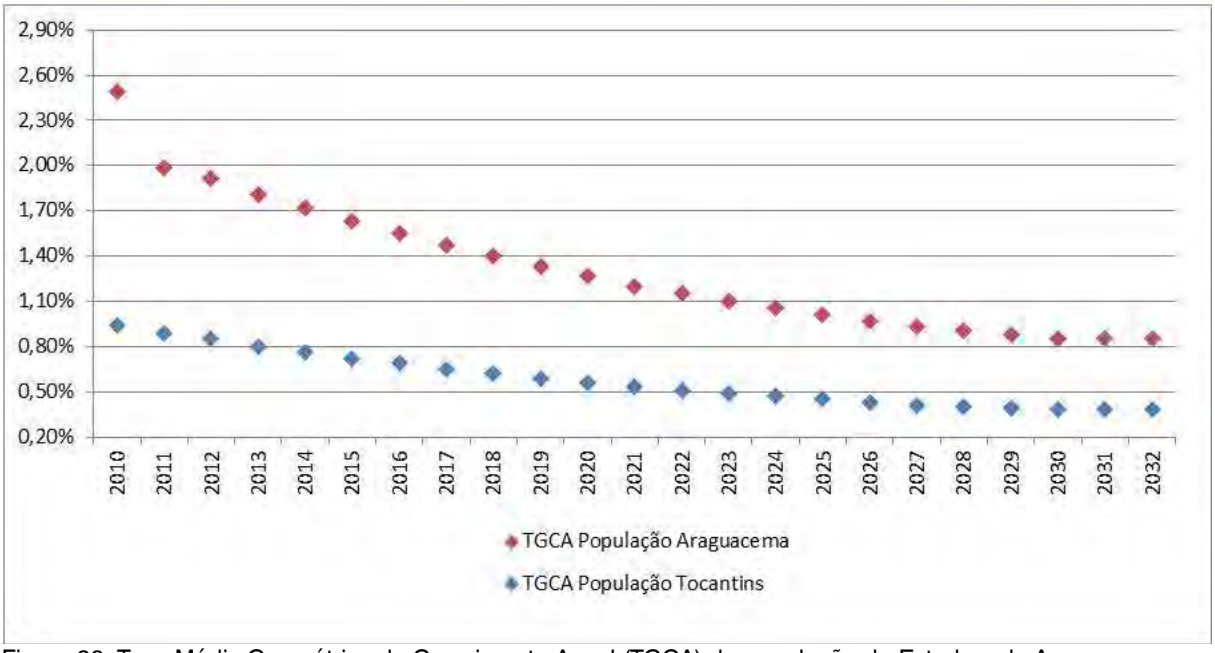

Figura 26: Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) da população do Estado e de Araguacema.

A taxa de urbanização apresentada foi estimada para atingir aproximadamente 68,22% em 2040, e tendo como ponto de partida a taxa de urbanização apresentada pelo IBGE no Censo de 2010 e suas estimativas para 2011 e 2012. Assim, projetou-se um crescimento uniforme da taxa de urbanização, conforme apresentada na 0. Esta estimativa da taxa de urbanização foi utilizada para estimar a população urbana do município.

9.5 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos

A estimativa da geração de resíduos foi elaborada com base na estimativa de crescimento populacional apresentada acima, considerando a população urbana do município, para o período compreendido entre 2013 e 2032 (ou para os próximos 20 anos), horizonte de construção deste Plano. Ressalta-se a necessidade de atualização dessa estimativa de geração quando for feita a revisão do Plano, com base na atualização da estimativa populacional.

Quanto à geração *per capita* de resíduos sólidos, considerou-se o valor atual (0,346 kg/hab./dia) como ponto de partida e para os primeiros 5 anos de aplicação deste Plano, e uma ligeira redução para os próximos 20 anos (até atingir uma geração *per capita* de 0,339 kg/hab./dia), tendo em vista as ações de diminuição da geração de resíduos sólidos previstas neste PMGIRS. A redução prevista está em conformidade com as metas de redução que serão apresentadas posteriormente, em tópico específico, com maiores detalhes. A estimativa de geração anual de resíduos é apresentada a seguir, já incluídas as metas de redução a partir do sexto ano de aplicação do Plano.

Tabela 16: Estimativa da geração anual de resíduos para os próximos 20 anos, com metas de redução.

POPULAÇÃO INICIAL (2010):						2925 HABITANTES				
TAXA DE GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2010):						0,346 KG/HAB./DIA				
Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
População Urbana	3.138	3.209	3.280	3.352	3.423	3.494	3.566	3.638	3.710	3.782
Quantidade de Resíduos Gerados (kg/ano)	396.298	405.265	414.231	423.324	432.291	440.669	449.149	457.605	466.037	474.445
Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
População Urbana	3.855	3.928	4.001	4.075	4.149	4.224	4.300	4.377	4.455	4.534
Quantidade de Resíduos Gerados (kg/ano)	482.953	491.437	499.897	508.456	516.991	525.625	534.358	543.190	552.120	561.147

A redução da taxa de geração de resíduos proposta foi de 2% até o ano de 2032. Embora pouco expressivo, este valor serve como meta inicial para que a Prefeitura Municipal possa preparar a aplicação das ações propostas. Caso, durante os primeiros anos de aplicação das medidas propostas, o município consiga atingir com facilidade este percentual de redução, metas mais elevadas poderão ser propostas na próxima revisão do Plano, de modo que as novas metas representem melhor a capacidade do município de reduzir a quantidade de resíduos gerados. A título de comparação, a tabela a seguir mostra a quantidade de resíduos gerados anualmente nos próximos 20 anos, caso a atual taxa de geração seja mantida.

Tabela 17: Estimativa da geração anual de resíduos para os próximos 20 anos, sem metas de redução.

POPULAÇÃO INICIAL (2010):						3.779 HABITANTES				
TAXA DE GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2010):						0,346 KG/HAB./DIA				
Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
População Urbana	3.138	3.209	3.280	3.352	3.423	3.494	3.566	3.638	3.710	3.782
Quantidade de Resíduos Gerados	396.298	405.265	414.231	423.324	432.291	441.257	450.350	459.443	468.536	477.629

(kg/ano)										
Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
População Urbana	3.855	3.928	4.001	4.075	4.149	4.224	4.300	4.377	4.455	4.534
Quantidade de Resíduos Gerados (kg/ano)	486.848	496.067	505.286	514.632	523.977	533.449	543.047	552.771	562.622	572.599

Observa-se que com a aplicação das metas de redução, ao final do período de 20 anos, a quantidade de resíduos gerada seria reduzida em aproximadamente 84,4 t. É notável, portanto, a grande importância das metas de redução, mesmo que com valores pouco expressivos.

9.6 Metodologia de Implantação

A implantação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos deverá ser feita em quatro etapas sucessivas, com as seguintes características:

Quadro 3: Etapas de implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Município de Araguacema – TO.

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	VANTAGENS	DESVANTAGENS/DESAFIOS	INÍCIO	FIM
1ª) Preparação para as Ações do Plano	Preparação da comunidade e dos órgãos da administração pública para a efetivação das medidas do Plano.	Apresentar o Plano e suas proposições à comunidade, de modo que o maior número de pessoas o conheça e se sinta convidado a participar dele.	Fazer com que haja uma efetiva sensibilização e mobilização de toda a comunidade para participar das ações do Plano e cumprir suas proposições.	Imediatamente após a aprovação do PMGIRS	1 ano após a aprovação do PMGIRS
2ª) Coleta Seletiva e Cooperativa de Catadores	Separação dos resíduos feita pelos geradores segundo os critérios estabelecidos pelo Plano. Implantação de Cooperativa de Catadores de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis.	Oportunidade de negócios e ações de educação ambiental. Fonte de emprego e renda. Diminui volume de material destinado para aterros. Maior participação da sociedade na gestão dos resíduos sólidos.	Maior custo de capacitação e treinamento. Desperdício de recursos, caso o planejamento e a execução não sejam realizados corretamente. Não capacitação dos funcionários pode inviabilizar as atividades. Dificuldade locacional.	Logo após a aprovação do PMGIRS	2 anos após a aprovação do PMGIRS

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	VANTAGENS	DESVANTAGENS/DESAFIOS	INÍCIO	FIM
		Diminuição de gastos com transporte dos resíduos.			
3ª) Compostagem	Implantação de Compostagem para os resíduos orgânicos domiciliares.	Oportunidade de negócios e ações de educação ambiental. Diminuição do volume de material destinado para aterros. Diminui a emissão de gases de efeito estufa. Fornecimento de composto de baixo custo para utilização em hortas particulares ou comunitárias.	Custo para treinamento,capacitação infraestrutura e equipamentos; A ausência de esforços por parte da comunidade poderá acarretar no desperdício de recursos.	Logo após a aprovação do PMGIRS	2 anos após a aprovação do PMGIRS

A implantação das etapas apresentadas acima se justifica para que haja uma adequação da gestão dos resíduos sólidos no Município de Araguacema, ao mesmo tempo em que serão realizadas ações para se estruturar o sistema de coleta seletiva e posteriormente a compostagem dos resíduos orgânicos domésticos, além da criação quando necessário, de cooperativas de catadores de resíduos recicláveis. Essa estruturação consiste nas ações de educação ambiental, organização social, aquisição de equipamentos e implantação de estruturas.

Tendo em vista a implantação do Plano nas etapas apresentadas, os procedimentos relacionados à segregação, coleta, transporte, tratamento e disposição final serão descritos, quando necessário, distintamente para cada etapa.

Salienta-se que a gestão dos resíduos sólidos não deverá ficar restrita às etapas apresentadas acima e caberá ao Poder Público buscar o aprimoramento do sistema sempre.

9.6.1 Estruturas para o Aproveitamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

9.6.1.1 Triagem e Tratamento

A implantação de coleta seletiva no Município de Araguacema implica em se ter um local para a realização da triagem dos materiais coletados, uma vez que todos os resíduos recicláveis, a princípio, não deverão ser separados por classes específicas. Necessita-se,

ainda, de área adequada para se fazer a compostagem dos resíduos de poda, jardinagem e capina e dos resíduos orgânicos domésticos.

Propõe-se ao Município, a implantação e operação de Centro de Triagem, Coleta Especial, Compostagem e criação de cooperativas de catadores, para reunir em um só local todas essas atividades, através do Consórcio Intermunicipal a ser instituído, o que facilitará a obtenção de recursos junto aos Governos Estadual e Federal.

A implantação do Centro deverá ocorrer desde o início da vigência do Plano, porém só iniciando sua operação efetiva após a implantação da coleta seletiva prevista. O Centro poderá ser utilizado ainda para ações de educação ambiental, havendo um cronograma para visita de turmas escolares e servir, ainda, para a instalação do departamento responsável pela gestão dos resíduos no Município.

Para que se possam desenvolver as atividades descritas, o Centro de Triagem será ordenado com as seguintes estruturas:

- ✓ *Galpão para triagem.*
- ✓ *Pátio de compostagem.*
- ✓ *Depósito de composto pronto.*
- ✓ *Estrutura de alvenaria e cobertura para escritório, salas de treinamento, vestiário e banheiros.*
- ✓ *Sistema de tratamento de efluentes líquidos.*

O Centro de Triagem poderá consistir em um galpão pré-moldado com cobertura de telhas metálicas onde deverá ser feita a seleção dos Resíduos Recicláveis.

O pátio para a compostagem deve observar as exigências para tal atividade, como a impermeabilização do solo e a declividade que deve ser tal que permita que o líquido que sai das leiras não acumule na área, e seja direcionado até o sistema de tratamento. Em um depósito coberto, o composto produzido será armazenado, protegido de agentes naturais.

Busca-se com este procedimento, a redução do volume de resíduos, estabilização de toda matéria orgânica produzida e geração de composto utilizável em hortas e jardins. Se o local não for servido por rede de coleta de esgoto, o local deverá conter um sistema de tratamento para os efluentes líquidos produzidos.

A seguir pode-se ver um exemplo de Centro de Triagem implantado no Município de Lajeado - TO.

Foto 29: Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Galpão de Triagem dos Resíduos Sólidos.

Foto 30: Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Esteira para segregação dos Resíduos Sólidos.

Foto 31: Exemplo de Centro de Triagem e Compostagem - Depósito de resíduos recicláveis separados.

9.6.1.2 Aterro Sanitário

Os resíduos domiciliares não passíveis de reciclagem, reutilização e logística reversa e os Resíduos de Serviços de Saúde deverão ter como destinação a disposição em Aterro Sanitário, que deve estar de acordo com a Resolução CONAMA Nº 404/2008, a qual estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos e NBR 13.896/1997 (Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação) e NBR 15.849/2010 (Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento).

O Município de Araguacema não possui um Aterro Sanitário como foi demonstrado anteriormente, nesse sentido, no ato da implantação do mesmo, na área escolhida, algumas adequações:

- ✓ *Ao final de cada dia, os rejeitos devem ser recobertos por solo removido pela escavação da vala.*
- ✓ *Os resíduos que foram espalhados devem ser recolhidos.*
- ✓ *A sinalização deve ser melhorada.*
- ✓ *Caminhões "Limpa Fossa" não poderão despejar dejetos no local.*

- ✓ *As erosões observadas nos taludes das valas deverão ser controladas e corrigidas, eliminando o risco de desestabilização dos mesmos.*

Seguem algumas recomendações gerais para a instalação e operação do Aterro Sanitário, cujo atendimento o Município deverá observar:

- ***Localização***

  - ✓ *No caso de implantação do Aterro Sanitário, o local do mesmo deve ser aceito pela comunidade e a escolha da área mais adequada será realizada por Audiência Pública.*
  - ✓ *A distância para qualquer núcleo populacional deve ser superior a 500 metros e para qualquer curso d'água superior a 200 metros.*
  - ✓ *Deve-se procurar saber se foram feitos zoneamentos da região, observando-se as suas recomendações e restrições.*
  - ✓ *É preferível que o local não possua limitação de espaço, tendo em vista eventuais expansões e prevendo vida útil de 20 anos ou, caso não possível, de no mínimo 15 anos.*
  - ✓ *A declividade da área deve ser superior a 1% e inferior a 30%.*
  - ✓ *As vias de acesso ao aterro devem apresentar boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas.*
  - ✓ *A área escolhida não pode situar próxima a Aeroporto (conforme Resolução CONAMA Nº 04/1995) e Áreas Especiais para Proteção.*

Desse modo, para o caso do Município de Araguacema, como já existe uma nova área para instalação do aterro sanitário, mas que está localizada a menos de 13 Km de uma pista homologada junto a ANAC, um novo local fora da Área de Segurança Aeroportuária deverá ser escolhido para a disposição final desses resíduos. A seguir, um mapa de áreas potenciais para a instalação do aterro sanitário do município é apresentado, tendo sido elaborado levando em consideração a exclusão do raio da ASA da pista de pouso existente no município e a viabilidade para o transporte, considerando uma distância máxima de 15 km de distanciamento da sede do município como zona de viabilidade.

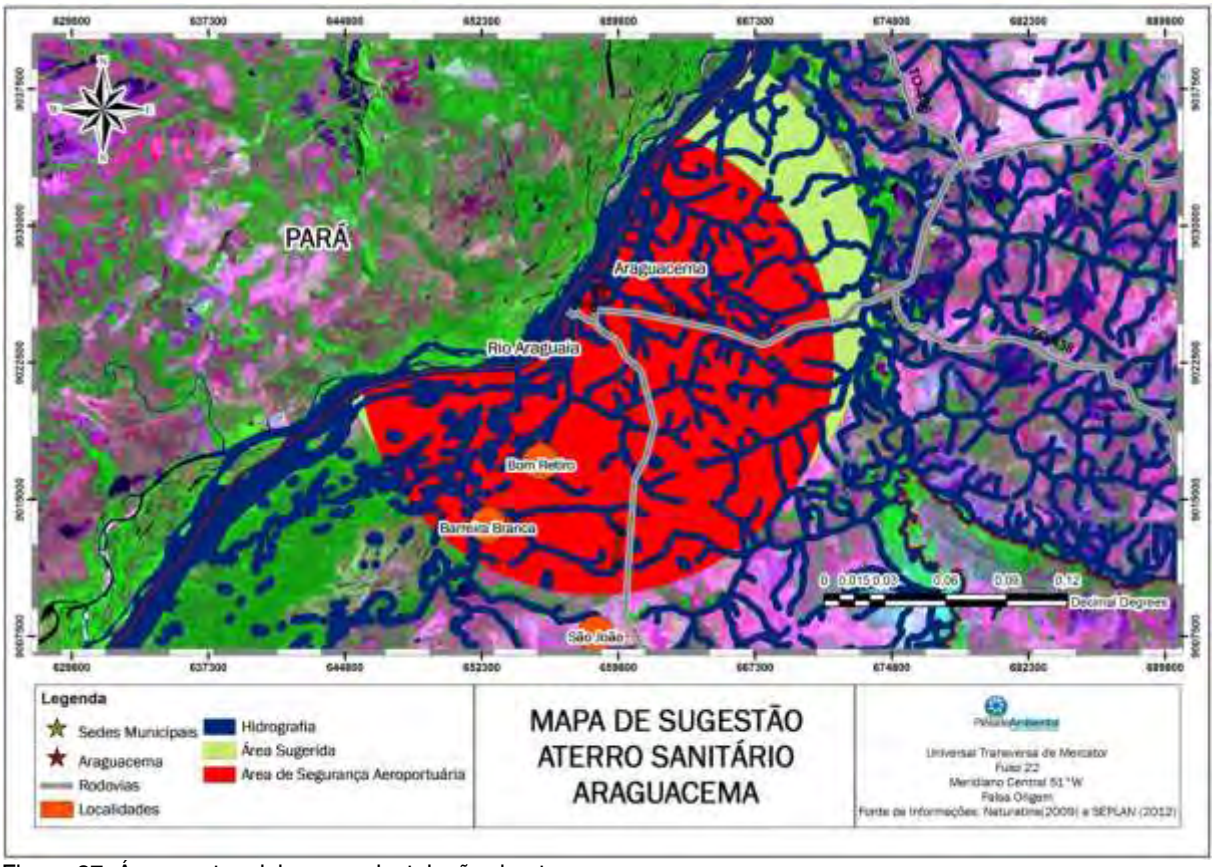

Figura 27: Áreas potenciais para a instalação do aterro.

- ***Isolamento, sinalização e acessos internos***

  - ✓ *A área do aterro deve ser cercada, preferencialmente com alambrado, e implantação de cerca viva.*
  - ✓ *Deve ter portão com controle de acesso. É recomendável a implantação de guarita, mas, pode-se optar por portão mantido permanentemente trancado, sendo que a chave deve ficar com a equipe de coleta e departamento específico da Prefeitura.*
  - ✓ *Instalação da sinalização de advertência.*
  - ✓ *Recomenda-se também a sinalização interna indicando as valas para resíduos da coleta doméstica, vala para serviços de saúde, entre outros, além de outras sinalizações informativas e de advertência.*
  - ✓ *Existência acessos internos em excelentes condições e organizados.*

- ***Monitoramento da água subterrânea***

  - ✓ *É necessária a instalação de poços de monitoramento em conformidade com as normas técnicas e características do fluxo da água freática. Entretanto, conforme as características ambientais e proposição de operação e controle ambiental pode o órgão ambiental dispensar estas estruturas.*

- ***Impermeabilização do aterro, drenagem, tratamento do chorume e emissões gasosas***

  - ✓ *A implantação de camadas de impermeabilização somente é necessária quando as condições hidrogeológicas do local escolhido não atenderem as especificações definidas na NBR 13.896/1997. Também por este fator e para*

reduzir custos, é fundamental que a área de instalação do aterro possua condições ambientais favoráveis (solo argiloso).

- ✓ *Deve-se projetar, implantar e operar sistema de drenagem pluvial capaz de suportar uma chuva de pico mínimo de 5 anos, com inspeção e manutenção regular. A eficácia do sistema de drenagem pluvial é imprescindível para o controle ambiental e a redução de custos na operação do aterro, pois, com este sistema evitam-se erosões, desestabilização dos taludes das valas e reduz a geração de chorume.*
- ✓ *Deve ser instalado um sistema que realize a captação do gás gerado no processo de decomposição dentro das valas. Ressalta-se que, dada a pequena quantidade de resíduos, este sistema pode ser simplificado, com simples canalização central.*

O Aterro Sanitário deverá possuir valas específicas para os Resíduos de Serviços de Saúde, sendo que, além das características já citadas anteriormente para sua implantação e operação , devendo ser adotadas algumas medidas adicionais em relação às valas de RSS, quais sejam:

- ✓ *Vala de menores dimensões, devido a menor proporção dos Resíduos de Serviços de Saúde em comparação com os demais resíduos, com largura de 1,5 a 3 metros e comprimento proporcional à quantidade de resíduos gerados;*
- ✓ *Disposição dos resíduos diretamente no fundo da vala.*
- ✓ *Não compactação os resíduos para evitar o rompimento dos sacos utilizados no acondicionamento.*
- ✓ *Maior atenção com a impermeabilização da base com utilização preferencial de geomembranas.*
- ✓ *Recobrimento parcial e/ou final com camada de solo de cerca de 20 cm e 60 cm, respectivamente, podendo ser utilizado o material proveniente da escavação da própria vala.*

Os resíduos devem ser recobertos sempre após a disposição no solo, sendo que, diferentemente dos resíduos domiciliares, sendo recomendada a cobertura imediata com material inerte.

A prática de queima dos resíduos de serviços de saúde não é prevista na legislação e deve ser rigorosamente proibida. Dessa forma, a queima realizada em valas, fornos ou outras estruturas simplificadas, não é considerados um sistema de tratamento.

No entanto, existem procedimentos adequados que utilizam altas temperaturas para descaracterização e consequente tratamento dos resíduos. Entre eles, os mais utilizados são os incineradores, incompatíveis com os pequenos municípios do Estado do Tocantins, tanto que nem mesmo as maiores cidades do Estado, como Palmas, Araguaína e Gurupi, detêm sistemas desse tipo implantados. O tratamento término de resíduos deve possuir licenciamento próprio e seguir os critérios e procedimentos da Resolução CONAMA nº 316/2002 (Procedimentos para Resíduos Domiciliares).

9.6.1.3 Recuperação Ambiental da Área Atual de Disposição Final dos Resíduos Sólidos

A fim de buscar a melhoria na qualidade ambiental do Município de Araguacema, será fundamental a execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) na área ocupada pelo antigo lixão. Esta área representará o maior passivo ambiental relacionado aos resíduos sólidos no Município quando as medidas do Plano forem implantadas.

Esse procedimento visa, ainda, possibilitar que essa área seja utilizada para outras finalidades, como, por exemplo, a implantação de parques urbanos.

Para sua implantação deverá ser realizado um estudo prévio sobre as características ambientais e socioeconômicas. Após essa etapa, deverão ser implementados os métodos adequados de recomposição da cobertura vegetal, a serem escolhidos por equipe responsável.

Ressalta-se que o monitoramento e manejo das áreas recuperadas serão fundamentais a manutenção da qualidade ambiental, uma vez que os resíduos aterrados permanecem em decomposição por mais de 10 anos após o encerramento de suas atividades. Sendo assim, os sistemas de drenagem superficiais de água pluviais e de tratamento dos gases e líquidos percolados devem ser mantidos por um período de cerca de 30 anos, podendo esse tempo ser reduzido através de discussões entre os órgãos reguladores, baseados em dados técnicos (ALBERTE *et al.*, 2005).

9.6 Procedimentos para Resíduos Domiciliares

Os procedimentos descritos neste tópico são aplicáveis aos resíduos domiciliares e aos equiparados a estes.

9.6.1 Primeira Etapa

9.6.1.1 Segregação

Na 1ª etapa de implantação do Plano, os resíduos coletados não sofrerão segregação, sendo descartados de maneira conjunta. É importante ressaltar que esse procedimento só ocorrerá enquanto a coleta seletiva não for implantada pelo Poder Público Municipal. A partir de então, será feita a segregação dos resíduos na fonte, conforme os procedimentos descritos no tópico seguinte.

9.6.1.2 Acondicionamento

Enquanto não tiver sido implantada a coleta seletiva, os resíduos domiciliares poderão ser acondicionados em sacolas plásticas de supermercado ou em outros, indistintamente.

9.6.1.3 Disposição para Coleta Pública

Os resíduos deverão ser dispostos para coleta pouco tempo antes da passagem do veículo coletor, sendo que, quando não for possível esta prática pelo gerador, deverão ser implantados às suas expensas cuidados adicionais a fim de evitar o reviramento dos resíduos por animais e a exposição dos resíduos ação do vento e chuva. Esses cuidados adicionais poderão ser, por exemplo, a construção de lixeiras ou aquisição de contentores.

9.6.1.4 Coleta e Transporte

Sugere-se que a coleta seja feita porta a porta, pelo menos três vezes por semana r no período diurno.

Tabela 18: Sugestão para dias de coleta dos Resíduos Domiciliares na 1ª etapa.

2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
X	-	X	-	X	-	-

9.6.1.5 Destinação Final

Enquanto não houver coleta seletiva implantada, os Resíduos Domésticos coletados pelo poder público serão destinados ao Aterro Sanitário do Município.

9.6.2 Segunda e Terceira Etapas

9.6.2.1 Segregação

A partir da 2ª e da 3ª etapa, os resíduos sólidos domiciliares deverão ser segregados em classes distintas, ressaltando-se que esse procedimento será exigido da população quando o Poder Público Municipal tiver implantado as medidas necessárias para que ocorra a coleta seletiva, transporte, triagem, tratamento e disposição final segundo as características de cada tipo de resíduo.

Os resíduos domiciliares deverão ser separados nas seguintes classes:

1. Rejeitos

Compostos por resíduos orgânicos não passíveis de sofrerem compostagem: restos de carne e gorduras animais, fezes de animais domésticos.
Resíduos não passíveis de serem reciclados, como por exemplo: bitucas de cigarro, adesivos, etiquetas, fita crepe, papel carbono, fotografias, papel toalha, papéis e guardanapos engordurados, papéis higiênicos.

2. Resíduos Orgânicos

Resíduos orgânicos passíveis de sofrerem compostagem: restos de alimentos, cascas de frutas e verduras, borra de café.

3. Resíduos Recicláveis - Exceto Vidro

Compostos por papel (folhas e aparas de papel, jornais, revistas, caixas, papelão, cartolinas, cartões, envelopes, rascunhos escritos, fotocópias, folhetos, impressos em geral); Plástico (tampas, potes de alimentos, garrafas PET, garrafas de água mineral, recipientes de limpeza, PVC, sacos plásticos, brinquedos, baldes); Metal (latas de alumínio, latas de aço: óleo, sardinha, molho de tomate, ferragens, canos de ferro, esquadrias, arame) e multipla composição (Tetrapak).

4. Resíduos de Vidro

Compostos por garrafas, copos, potes e outros materiais de vidro.

5. Óleo de Cozinha Usado

Composto pelo óleo vegetal que foi utilizado no preparo de alimentos.

Figura 28: Classes de segregação dos Resíduos Domiciliares na 2ª e 3ª etapas.

Os Resíduos de Vidro também são recicláveis, porém serão tratados separadamente das demais classes de Resíduos Recicláveis por apresentarem características de serem perfurocortantes.

Ressalta-se que em um primeiro momento, a população deverá ser instruída a destinar como Resíduos Recicláveis todos os resíduos de papel, papelão, plástico e metal. Porém, alguns desses resíduos não são passíveis de reciclagem, por serem constituídos por partes de materiais não-recicláveis, sendo separados como rejeitos no momento da triagem dos resíduos.

9.6.2.2 Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos deverá ser feito com o uso de sacolas plásticas de supermercado (prática comum na região) ou sacos plásticos nas cores preta ou azul. Essas

sacolas serão depositadas em dois recipientes devidamente identificados: resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos.

Os resíduos de vidro deverão ser acondicionados em sacos plásticos resistentes, tomando cuidados especiais, pois estes oferecem maior risco de acidentes. Os sacos plásticos deverão ser dispostos no mesmo recipiente dos resíduos secos, já que estão devidamente separados dos demais.

O Óleo de Cozinha deverá ser acondicionado em garrafas PET, potes de vidro ou caso haja pontos de entrega voluntária, deverão ser depositados em recipientes plásticos de 200 litros.

Importante ressaltar que o acondicionamento dos Resíduos Domiciliares será de responsabilidade de cada gerador, devendo o Poder Público implementar mecanismos para divulgar à população em geral as formas corretas de se fazer esse acondicionamento.

9.6.2.3 Disposição para Coleta Pública

Os resíduos deverão ser dispostos para coleta pouco tempo antes da passagem do veículo coletor, sendo que, quando não for possível esta prática pelo gerador, deverão ser implantados às suas expensas cuidados adicionais a fim de evitar o reviramento dos resíduos por animais e a exposição dos resíduos a intempéries como vento e chuva.

Ressalta-se também que nesta etapa, os resíduos deverão ser acondicionados junto a coletores ou contentores devidamente identificados quanto ao tipo de resíduos, facilitando assim os procedimentos de coleta.

9.6.2.4 Coleta e Transporte

Os resíduos domiciliares deverão ser coletados pelo órgão responsável pela limpeza pública no sistema de coleta seletiva porta a porta sugerindo-se o período diurno e com frequência de três vezes por semana para cada tipo de resíduo.

Na tabela a seguir pode-se observar a proposição de dias para que ocorra a coleta dos resíduos domiciliares, podendo o Poder Público alterar esses dias como melhor lhe convier, desde que obedeça a frequência mínima estabelecida acima e que não se faça a coleta dos rejeitos no mesmo dia que os demais resíduos.

Tabela 19 Sugestão para dias de coleta dos Resíduos Domiciliares na 2ª e 3ª etapas.

	2ª FEIRA	3 ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
Matutino	-	-	-	-	-	-	-
Rejeitos	X	-	X	-	X	-	-
Vespertino	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos Orgânicos	X	-	X	-	X	-	-
Resíduos Recicláveis	X	-	X	-	X	-	-
Resíduos de Vidro	X	-	X	-	X	-	-
Óleo Comestível Usado	X	-	X	-	X	-	-

Para que seja feita a coleta dos resíduos domiciliares, serão utilizados os veículos existentes no Município. Podendo ser utilizados também, tambores de 200 litros de metal ou plástico na carroceria do caminhão para acondicionar os resíduos.

Os rejeitos deverão ser levados diretamente para o Aterro Sanitário, enquanto os demais resíduos levados junto ao Centro de Triagem.

9.6.2.5 Destinação Final

Após a implantação da coleta seletiva, os Resíduos Domiciliares deverão ter as seguintes destinações, de acordo com o tipo:

Figura 29 Destinação final dos Resíduos Domésticos na 2ª e 3ª etapas.

Ressalta-se que somente na 3ª etapa de implantação deste PMGIRS os Resíduos Orgânicos domésticos serão destinados à compostagem. Aqueles que não foram passíveis de compostagem serão destinados ao Aterro Sanitário, juntamente com os Rejeitos.

Nesta etapa, é incluída também à criação ou estruturação de associações ou cooperativas de catadores, cuja a finalidade é promover a reciclagem ou reutilização dos resíduos obtidos junto ao Centro de Triagem.

Segundo Guerra (2012), a reciclagem confere um processo de transformação de certos resíduos sólidos, alterando-se as propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, tornando-os insumos ou matérias-primas para elaboração de novos produtos. Já a reutilização é um processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem que haja a sua transformação, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama, da SNVS e da Suasa.

Em muitos casos, pode-se observar que as atividades domiciliares, produzem um volume considerável de resíduos recicláveis ou reaproveitáveis, passíveis de serem selecionados e enviados para as cooperativas de catadores. Sugere-se que o Poder Público elabore ações para facilitar a implantação das mesmas, fornecendo apoio quando possível; outra alternativa é optar por uma solução compartilhada, através de Consórcios Intermunicipais, no sentido de obter recursos e um maior volume de resíduos recicláveis a serem destinados às associações e cooperativas.

9.7 Procedimentos para Resíduos de Limpeza Urbana

Abrange todos os procedimentos que envolva o manejo dos resíduos de lixeiras públicas, gestão dos resíduos de varrição, feiras, eventos, poda, jardinagem e capina, realizados de maneira diferenciada dos demais resíduos.

9.7.1 Primeira Etapa

9.7.1.1 Segregação

Enquanto não houver implantação da coleta seletiva, os resíduos provenientes dos serviços de varrição, das lixeiras públicas, de feiras e eventos, bem como resíduos de poda e

capina, não serão segregados sendo apenas coletados separadamente dos demais resíduos.

9.7.1.2 Acondicionamento

Os resíduos coletados nos serviços de varrição, em lixeiras públicas, em feiras e em eventos deverão ser acondicionados em sacos plásticos na cor preta. Já os resíduos de poda, jardinagem e capina podem ser acondicionados em sacos plásticos de alta densidade.

No entanto, este procedimento não é regra, podendo haver o simples amontoamento e recolhimento direto do material, tomando-se, contudo, os cuidados necessários para que não haja espalhamento dos resíduos. É importante que os resíduos mais volumosos, como galhadas, tenham suas dimensões reduzidas a fim de diminuir o volume para coleta.

9.7.1.3 Disposição para Coleta Pública

Os funcionários responsáveis por estas atividades deverão dispor os sacos com os resíduos da varrição e das lixeiras públicas em vias públicas por onde o serviço de coleta domiciliar passe regularmente, pois é este serviço que fará a coleta, como será explicado melhor no item seguinte.

Para as feiras e eventos, sugere-se que sejam implantados contêineres estacionários para disposição dos diversos tipos de resíduos acondicionados adequadamente, e a remoção dos mesmos, após atingir o volume de transbordo (até o limite do contêiner). Com prática, busca-se evitar que os resíduos sejam aglomerados no chão.

Os resíduos de poda, jardinagem e capina, gerados nas atividades realizadas pela Prefeitura, podem ser dispostos temporariamente em locais cujo tráfego de pessoas e automóveis não seja interrompido, para posterior coleta. Para os geradores particulares, tais resíduos não poderão ser dispostos junto às vias e logradouros públicos, impedindo ou dificultando a circulação de pedestres e veículos.

9.7.1.4 Coleta e Transporte

O Poder Público ficará responsável por fazer a coleta dos resíduos gerados pelos serviços de varrição, nas lixeiras públicas, nas feiras e nos eventos, utilizando-se para tanto dos mesmos veículos do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares e sendo feita a coleta nos mesmos dias programados para esses resíduos.
Contudo, na realização de eventos que não sejam regulares, a Prefeitura deverá ser comunicada antecipadamente sobre a necessidade de coleta dos resíduos a serem gerados.
No caso dos resíduos de poda, jardinagem e capina, poderão ser coletados e transportados por caminhão carroceria ou por caminhão caçamba, os mesmos veículos utilizados para a coleta dos resíduos de construção civil, devidamente cobertos para que não se espalhem durante o transporte.

9.7.1.5 Destinação Final

Enquanto não houver coleta seletiva implantada, os resíduos coletados pelo órgão responsável deverão destinados ao Aterro Sanitário do Município.

9.7.2 Segunda e Terceira Etapas

9.7.2.1 Segregação

Os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana deverão ser segregados nas seguintes classes:

1. Rejeitos

Compostos por resíduos orgânicos não passíveis de sofrerem compostagem: restos de carne e gorduras animais, fezes de animais domésticos.
Resíduos não passíveis de serem reciclados, como por exemplo: bitucas de cigarro, adesivos, etiquetas, fita crepe, papel carbono, fotografias, papel toalha, papéis e guardanapos engordurados, papéis higiênicos.

2. Resíduos Orgânicos

Resíduos orgânicos passíveis de sofrerem compostagem: restos de alimentos, cascas de frutas e verduras, galhos, raízes, folhas, entre outros.

3. Resíduos Recicláveis - Exceto Vidro

Compostos de papel (folhas e aparas de papel, jornais, revistas, caixas, papelão, cartolinas, cartões, envelopes, rascunhos escritos, fotocópias, folhetos, impressos em geral); Plástico (tampas, potes de alimentos, garrafas PET, garrafas de água mineral, recipientes de limpeza, PVC, sacos plásticos, brinquedos, baldes); Metal (latas de alumínio, latas de aço: óleo, sardinha, molho de tomate, ferragens, canos de ferro, esquadrias, arame) e Múltipla composição (Tetrapak).

4. Resíduos de Vidro

Compostos por garrafas, copos, potes e outros materiais de vidro.

5. Óleo de Cozinha Usado

Composto pelo óleo vegetal que foi utilizado no preparo de alimentos.

Figura 30 Classes para segregação dos resíduos de varrição, lixeiras públicas, feiras e eventos na 2ª e 3ª etapas.

9.7.2.2 Acondicionamento

A depender do tipo de evento ou feira a ser realizado, poderão ser disponibilizados coletores extras para outras classes de resíduos, devendo haver sempre a identificação clara dos tipos de resíduos a serem descartados. Na temporada de praia, por exemplo, podem ser colocadas lixeiras adicionais.

Depois de implantada a coleta seletiva, os Resíduos Recicláveis provenientes da varrição, de lixeiras públicas, de feiras e de eventos deverão ser acondicionados em sacos plásticos na cor preta.

O acondicionamento dos demais resíduos deverá ser feito com o uso de sacolas plásticas de supermercado (prática comum na região) ou sacos plásticos nas cores preta ou azul, separando os Resíduos Orgânicos, Resíduos de Vidros e Rejeitos. Essas sacolas deverão ser depositadas em dois recipientes devidamente identificados: resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos. Ressalta-se que para os resíduos de poda, jardinagem ou capina, poderão ser dispostos em caçambas (contêineres) para posterior coleta; em outra situação, os resíduos com dimensões menores (que passarem por procedimentos de trituração), poderão ser acondicionados em sacolas plásticas de alta densidade.

Caso haja a geração de Óleo de Cozinha usado em feiras e eventos, estes deverão ser acondicionados em garrafas PET, potes de vidro ou tambores de plástico (bombonas).

Os coletores a serem utilizadas em espaços públicos, feiras e eventos devem ser em número adequado para a coleta seletiva de acordo com as classes definidas para a segregação dos resíduos (conforme norma específica), ou seja, deverá haver sempre um conjunto de quatro lixeiras, sendo uma para cada classe de resíduo: Rejeitos, Resíduos Orgânicos, Resíduos Recicláveis e Resíduos de Vidro, já o óleo não precisará de lixeiras para ser acondicionado, e sim recipientes para que possam ser destinados ao reaproveitamento.

Além dos espaços públicos, os coletores poderão ser inseridas em órgãos públicos, escolas, unidades de saúde, entre outras. Nestes locais, orienta-se a utilização de cartazes para aumentar sua visibilidade, bem como informativos sobre como proceder corretamente o descarte nestas lixeiras, segundo os critérios de segregação adotados.

9.7.2.3 Disposição para Coleta Pública

Após o devido acondicionamento, os resíduos poderão ser dispostos para coleta um pouco antes da passagem do veículo coletor.

Para as feiras e eventos, evitando-se que os resíduos sejam aglomerados no chão, sugere-se que sejam implantados contêineres estacionários para disposição dos diversos tipos de resíduos acondicionados adequadamente, e a remoção dos mesmos, após atingir o volume de transbordo (até o limite do contêiner).

9.7.2.4 Coleta e Transporte

Ao Poder Público, cabe a responsabilidade de realizar a coleta de todos os resíduos gerados, nas atividades de limpeza urbana, podendo ser utilizados os veículos existentes no Município. Sugere-se também que tambores metálicos ou bombonas sejam utilizados na coleta dos resíduos de poda, jardinagem e capina. Esquematicamente, a coleta dos resíduos de varrição e de lixeiras públicas será feita da seguinte forma:

Figura 31 Fluxograma da coleta dos Resíduos de varrição, lixeiras públicas, feiras e eventos.

Ressalta-se que a coleta dos resíduos gerados pela Prefeitura seguirá o seu devido cronograma, deverá ser informado os períodos de coleta. Já a coleta dos resíduos gerados por particulares deverá ser feita através de agendamento com a Prefeitura, a coleta poderá ser feita em até sete dias úteis a contar do dia em que foi feita a comunicação pelo gerador.

9.7.2.5 Destinação Final

Após a implantação da coleta seletiva, os resíduos deverão ter as seguintes destinações, de acordo com o tipo:

Figura 32 Destinação final dos Resíduos de limpeza urbana na 2ª e 3ª etapas.

A depender do volume produzido de resíduos recicláveis, sugere-se a implantação das cooperativas de catadores, visando o aproveitamento dos resíduos, diminuição do volume de rejeitos a serem depositados junto ao aterro sanitário e principalmente a geração de emprego e renda.

9.8 Procedimentos para Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

Constituem resíduos provenientes de atividades consumeristas ou negociais, com exceção dos resíduos de limpeza urbana, resíduos de serviços de saúde, resíduos de saneamento básico, serviços de transporte e construção civil (GUERRA, 2012). Caso os resíduos desses estabelecimentos sejam caracterizados como não perigosos, os mesmos podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

Em contrapartida, caso não se enquadrem ao que foi descrito, deverão seguir os procedimentos a serem apresentados a seguir.

9.8.1 Primeira Etapa

9.8.1.1 Segregação

Como nesta fase os procedimentos coleta seletiva não estão implantados, sugere-se que os resíduos sejam apenas separados pelo tipo de material, como metais, papéis, papelão, plásticos.

9.8.1.2 Acondicionamento

Os resíduos domiciliares poderão ser acondicionados indistintamente, sugere-se apenas que não fiquem expostos à ação de intempéries. Deverão ser preferencialmente acondicionados em sacos plásticos (para alguns resíduos podem ser utilizadas sacolas de mercado); para resíduos mais densos, utilizar sacos plásticos pretos com maior resistência, para evitar o rompimento e que tais resíduos se espalhem.

9.8.1.3 Disposição para Coleta Pública

Os resíduos devem ser dispostos para coleta pouco tempo antes da passagem do veículo coletor, sendo que, quando não for possível esta prática pelo gerador, deverão ser implantados às suas expensas, cuidados adicionais a fim de evitar o reviramento dos resíduos por animais e pessoas, podendo ser adquiridos contentores.

9.8.1.4 Coleta e Transporte

Assim como os resíduos domiciliares, os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços deverão ser coletados porta a porta, no período de três vezes por semana, com o uso de um caminhão compactador ou outro veículo adequado para esta finalidade, no período noturno, a tabela a seguir.

Tabela 20 Sugestão para dias de coleta dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços na 1ª etapa.

2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
X	-	X	-	X	-	-

9.8.1.5 Destinação Final

Quanto aos procedimentos de disposição final dos resíduos, enquanto não for implantada a coleta seletiva, os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestação de Serviços deverão ser dispostos no Aterro Sanitário do Município.

9.8.2 Segunda e Terceira Etapas

9.8.2.1 Segregação

Após a implantação da coleta seletiva, os resíduos gerados deverão ser separados em resíduos recicláveis e rejeitos. Os primeiros deverão seguir as normatizações quanto às classes de resíduos, apresentadas na figura abaixo, para posterior condicionamento adequado.

1. Rejeitos

Compostos por resíduos orgânicos não passíveis de sofrerem compostagem: restos de carne e gorduras animais, fezes de animais domésticos.
Resíduos não passíveis de serem reciclados, como por exemplo: bitucas de cigarro, adesivos, etiquetas, fita crepe, papel carbono, fotografias, papel toalha, papéis e guardanapos engordurados, papéis higiênicos.

2. Resíduos Orgânicos

Resíduos orgânicos passíveis de sofrerem compostagem: restos de alimentos, cascas de frutas e verduras.

3. Resíduos Recicláveis - Exceto Vidro

Compostos de papel (folhas e aparas de papel, jornais, revistas, caixas, papelão, cartolinas, cartões, envelopes, rascunhos escritos, fotocópias, folhetos, impressos em geral); Plástico (tampas, potes de alimentos, garrafas PET, garrafas de água mineral, recipientes de limpeza, PVC, sacos plásticos, brinquedos, baldes); Metal (latas de alumínio, latas de aço: óleo, sardinha, molho de tomate, ferragens, canos de ferro, esquadrias, arame) e Múltipla composição (Tetrapak).

4. Resíduos de Vidro

Compostos por garrafas, copos, potes e outros materiais de vidro.

5. Óleo de Cozinha Usado

Composto pelo óleo vegetal que foi utilizado no preparo de alimentos.

Figura 33 Segregação dos resíduos produzidos em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, na 2ª e 3ª Etapas.

9.8.2.2 Acondicionamento

Quando a coleta seletiva for implantada, os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços deverão ser necessariamente acondicionados segundo as regras descritas a seguir, para que o Plano seja efetivo.

O acondicionamento dos resíduos recicláveis como plásticos, metais, papéis, papelões, deverá ser feito com o uso de sacolas plásticas de mercado ou sacos plásticos nas cores preta ou azul. Essas sacolas serão depositadas em recipientes devidamente identificados de acordo com a classe.

Os resíduos de vidro deverão ser acondicionados em sacos plásticos de alta densidade, já que possuem a característica de serem perfurocortantes, sendo dispostos posteriormente em coletor específico, devidamente identificado.

O Óleo de Cozinha deverá ser acondicionado em garrafas PET, potes de vidro ou caso haja pontos de entrega voluntária, deverão ser depositados em recipientes plásticos de 200 litros (bombonas).

Importante ressaltar que o acondicionamento desse tipo de resíduo será de responsabilidade de cada gerador, devendo o Poder Público implementar mecanismos para divulgar à população em geral as formas corretas de se fazer esse acondicionamento.

9.8.2.3 Disposição para Coleta Pública

Do mesmo modo que a etapa anterior, os resíduos deverão ser dispostos poucas horas antes da passagem do veículo coletor e quando necessária a implantação por parte do gerador, de coletores às expensas, visando evitar o reviramento dos resíduos principalmente por animais.

9.8.2.4 Coleta e Transporte

Nessa fase, considera-se que a coleta seletiva estará implantada, de modo que os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços deverão ser coletados pelo órgão responsável (pela limpeza pública), no sistema de coleta seletiva porta a porta no período diurno e três vezes por semana para cada tipo de resíduo.

Sugere-se, na tabela a seguir, os dias da semana para que seja realizada a coleta dos resíduos, podendo o Poder Público, alterá-los como melhor lhe convier, desde que obedeça a frequência mínima estabelecida anteriormente e que não seja realizada a coleta dos rejeitos no mesmo dia que os demais resíduos.

Deverão ser utilizados veículos compactadores e os rejeitos coletados transportados diretamente para o aterro sanitário; os demais resíduos levados para o Centro de Triagem.

Tabela 21 Sugestão para dias de coleta dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços na 2ª e 3ª etapas.

	2ª FEIRA	3 ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
Matutino	-	-	-	-	-	-	-
Rejeitos	X	-	X	-	X	-	-
Vespertino	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos Orgânicos	X	-	X	-	X	-	-
Resíduos Recicláveis	X	-	X	-	X	-	-
Resíduos de Vidro	X	-	X	-	X	-	-
Óleo Comestível Usado	X	-	X	-	X	-	-

9.8.2.5 Destinação Final

Após a implantação da coleta seletiva, os resíduos coletados passíveis de reaproveitamento ou reciclagem serão destinados ao Centro de Triagem; já os rejeitos, terão como destino, o aterro sanitário do Município, como detalha a imagem a seguir.

Figura 34 Destinação final dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços para as 2ª e 3ª Etapas.

Os resíduos de estabelecimentos comerciais produzidos, por apresentarem em muitos casos, características semelhantes aos resíduos domiciliares, diferindo em alguns casos, no volume a ser produzido, possuirão materiais passíveis de reciclagem ou aproveitamento. Nesse sentido, intensifica-se a sugestão para a criação de associações ou cooperativas de catadores, aumentando assim a possibilidade de gerar emprego em renda a partir de materiais descartados pela população.

9.9 Procedimentos para Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Corresponde aos resíduos oriundos do conjunto de serviços, procedimentos, infraestruturas e instalações de sistemas de tratamento e abastecimento de água potável (desde a capitação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição), esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final), drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (desde o transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões e cheias), excetuando-se os resíduos de limpeza urbana e domiciliar descritos anteriormente (GUERRA, 2012).

O Município de Araguacema atualmente não dispõe de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), possuindo em sua maior parte sistema de fossas rudimentares e fossas sépticas, conforme informações do IBGE (2010). Considerando as perspectivas futuras, neste tópico, serão realizadas proposições para nortear as atividades de gerenciamento junto aos resíduos que serão produzidos, sugerindo-se que sejam de reponsabilidade da concessionária prestadora dos serviços de tratamento de água e esgoto.

Ressalta-se também, que é previsto para esse tipo de resíduo a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saneamento, visando aperfeiçoar os procedimentos de gestão e manejo, bem como destinação adequada dos mesmos.

A seguir são apresentados alguns procedimentos que envolvem o gerenciamento adequado dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico nas diversas etapas de implantação do Plano.

9.9.1 Primeira Etapa

9.9.1.1 Segregação

Como nessa etapa estão sendo elaboradas as ações para a implantação do Plano, os resíduos produzidos pelos serviços públicos de saneamento deverão ser segregados indistintamente, evitando apenas a ação de intempéries sobre os resíduos.

9.9.1.2 Acondicionamento

Os resíduos produzidos deverão ser acondicionados em sacolas plásticas, tomando-se precauções em se colocar os resíduos com maior volume e peso em sacos plásticos de alta densidade.

9.9.1.3 Disposição para a Coleta Pública

Os resíduos após o devido acondicionamento deverão ser dispostos horas antes da passagem do caminhão coletor, a fim de se evitar o revolvimento do mesmo por animais e pessoas. No caso dos resíduos produzidos pelas estações de tratamento de água e esgoto, serão dispostos em leiras, no leito de secagem, para serem coletados posteriormente.

9.9.1.4 Coleta e Transporte

Sugere-se que os resíduos dispostos, sejam coletados em horários específicos, a estabelecidos por empresa terceirizada ou pela Prefeitura.

9.9.1.5 Destinação Final

Nesta etapa os resíduos coletados e transportados deverão ser depositados no Aterro Sanitário do Município, sem distinção de classes.

9.9.2 Segunda e Terceira Etapas

9.9.2.1 Segregação

A partir do momento que a coleta seletiva for implantada, os resíduos produzidos nas atividades que envolvem o tratamento de água e esgoto, drenagem e manejo de águas pluviais, deverão ser segregados em resíduos úmidos (no caso dos lodos) e resíduos secos. Para estes, sugere-se que sejam separados os resíduos recicláveis e matéria orgânica produzida, em classes distintas englobando os resíduos recicláveis e rejeitos. A figura a seguir demonstra com maiores detalhes, como os resíduos poderiam ser segregados.

1. Rejeitos

Compostos por resíduos orgânicos não passíveis de sofrerem compostagem.
Resíduos não passíveis de serem reciclados.

2. Resíduos Orgânicos

Resíduos orgânicos passíveis de sofrerem compostagem: lodos de estação de tratamento de água e esgoto (em procedimentos específicos) .

3. Resíduos Recicláveis - Exceto Vidro

Compostos de papel, plásticos e metais utilizados nas atividades envolvidas no tratamento de água, esgoto e drenagem urbana.

Figura 35 Segregação dos resíduos produzidos em serviços públicos de saneamento na 2ª e 3ª Etapas.

9.9.2.2 Acondicionamento

Os resíduos produzidos após a implantação da coleta seletiva deverão ser acondicionados em sacos plásticos distintos (por classe considerando-se o tipo de material), mantendo a precaução que os resíduos com volume e peso maior, em sacos plásticos de alta densidade, dispostos em locais que não estejam sujeitos à ação de intempéries.

Quanto aos resíduos produzidos nas estações de tratamento de água e esgoto, não apresentarão acondicionamento específico, devendo ser dispostos temporariamente em um leito de secagem (para remoção da umidade) para posterior coleta e destinação final.

9.9.2.3 Disposição para a Coleta Pública

Os resíduos acondicionados em sacos plásticos distintos deverão ser dispostos em contentores ou coletores (a depender do volume), situados nas proximidades do empreendimento ou do local onde serão realizadas as atividades de abertura ou manutenção dos sistemas de drenagem pluvial.

Para os resíduos de estações de tratamento de água e esgoto, uma vez que não há um acondicionamento propriamente dito, os mesmos deverão ser dispostos na forma de leiras, no leito de secagem, utilizando-se de equipamentos Específicos de Proteção Individual para o manejo adequado dos mesmos.

9.9.2.4 Coleta e Transporte

Acrescenta-se que, ao ser implantada a coleta seletiva, um roteiro de coleta deverá ser elaborado para aperfeiçoar as atividades de coleta dos resíduos separados em classes específicas, afim de que não haja a mesclagem dos mesmos, dificultando os procedimentos de segregação no Centro de Triagem e Compostagem.

9.9.2.5 Destinação Final

Os resíduos segregados em classes específicas, acondicionados, dispostos e coletados adequadamente, passíveis de reciclagem, deverão ser encaminhados para o Centro de Triagem. A depender do volume de resíduos recicláveis produzidos nessas atividades, sugere-se a destinação dos mesmos junto às cooperativas de catadores, como foi citado anteriormente; já os rejeitos deverão ser destinados ao aterro sanitário.

Os lodos produzidos nas ETAs e ETEs, bem como demais resíduos orgânicos, poderão ser utilizados na Central de Compostagem, realizando-se procedimento específicos para produção de um composto de qualidade. Outra alternativa para a destinação final dos lodos de estações de tratamento de esgoto, é o seu emprego para usos agrícolas, desde que sejam utilizados critérios e realizados procedimentos específicos, conforme demonstra a Resolução CONAMA Nº 380/2006.

9.10 Procedimentos para Resíduos Industriais

Segundo a Lei Nº 12.305 de 2010, os resíduos industriais são resíduos sólidos advindos do processo produtivo das indústrias, ou seja, resultados de todo e qualquer processo de transformação de matérias-primas em bens (GUERRA, 2012).

Correspondem a resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. E apresentam características diversificadas, podendo ser representados por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. (RIO NEGRO, 2008).

9.10.1 Primeira Etapa

9.10.1.1 Segregação

O objetivo é evitar a mistura de resíduos incompatíveis no momento do descarte, preservar a qualidade dos resíduos com potencial de recuperação e reciclagem, e diminuir o volume de resíduos perigosos. Deverá ser feita uma segregação conforme a orientação da Lei de Resíduos Sólidos, relacionando quanto ao risco à saúde pública e ao meio ambiente ou quanto a periculosidade dos resíduos industriais.

9.10.1.2 Acondicionamento

Para resíduos industriais, deverá ser realizado o acondicionamento de modo a facilitar o manuseio, reduzir a quantidade de embalagens necessárias, garantir a estanqueidade e o retardo na propagação de incêndio, em função das características do resíduo, da forma de transporte, do tipo de destinação a ser dada e da legislação vigente.

Os recipientes para acondicionamento do resíduo devem estar em bom estado de conservação, resistentes ao contato com o resíduo e às condições climáticas, considerando o tempo de armazenamento. O local para armazenamento temporário de resíduos deverá apresentar boa ventilação, piso impermeabilizado e dotado de sistema de contenção e drenagem.

9.10.1.3 Disposição para Coleta Pública

Os resíduos industriais deverão ser armazenados, em coletores de forma temporária, antes da passagem do veículo coletor, em local onde não sofram a ação de intempéries.

9.10.1.4 Coleta e Transporte

Os resíduos característicos de cada gerador específico, quando não há possibilidade de reciclagem ou reuso em atividades internas, poderão ser coletados por empresa terceirizada. Para o manuseio e coleta dos resíduos industriais deverão ser incluídos itens relativos à segurança, como equipamentos de proteção individual necessários e treinamento do pessoal envolvido.

De forma a facilitar o manuseio os recipientes deverão ser identificados, informando, no mínimo, o tipo de resíduo, a classificação conforme a norma ABNT NBR 10.004, a origem e a data de geração. O transportador deve ter as licenças ou autorizações necessárias para o transporte de resíduos, emitidas pelos órgãos competentes, quando aplicável.

9.10.1.5 Destinação Final

É comum se proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua reutilização ou à sua inertização, entretanto, dada à diversidade dos mesmos, não existe um processo pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis.

9.10.2 Segunda e Terceira Etapas

9.10.2.1 Segregação

Um sistema de coleta seletiva de resíduos industriais abrange: recipientes devidamente caracterizados, distribuídos em toda planta industrial e destinados ao recolhimento localizado em diversas áreas de produção e administração; recolhimento em áreas específicas e protegidas; espaços apropriados para o depósito de cada tipo desses materiais (RIO NEGRO, 2008). No caso da geração de resíduos orgânicos, sugere-se a separação destes dos demais resíduos industriais perigosos, para posterior encaminhamento ao sistema de compostagem.

9.10.2.2 Acondicionamento

Quando a coleta seletiva for implantada, os resíduos industriais deverão ser acondicionados segundo procedimento descritos e adaptados de Rio Negro (2008):

- ✓ *Tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características corrosivas.*
- ✓ *Bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semi-sólidos em geral.*
- ✓ *Armazenamento, quase sempre superior a 1 m³.*
- ✓ *Contêineres plásticos, padronizados, para resíduos que permitem o retorno da embalagem.*
- ✓ *Caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.*

9.10.2.3 Disposição para Coleta Pública

Os resíduos deverão ser dispostos em local adequado, preferencialmente em coletores ou contentores (a depender do volume)

9.10.2.4 Coleta e Transporte

9.10.2.5 Destinação Final

A escolha da tecnologia de tratamento do resíduo deverá ser realizada considerando o menor impacto ambiental, com redução do uso de recursos naturais, devendo ser considerados os seguintes processos de tratamento, sendo os mais comuns:

a. *Tratamento: Reuso, reciclagem (Centro de Triagem e cooperativa de catadores), co-processamento, encapsulamento e incorporação.*

b. *Disposição final: Aterro sanitário e aterro industrial.*

9.11 Procedimentos para Resíduos de Serviços de Saúde – RSS

Conforme o Artigo 20 da Lei Nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os estabelecimentos de saúde estão sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS específicos, onde deverão ser descritas as técnicas utilizadas para o manejo dos resíduos nestes estabelecimentos. Contudo, a seguir são apresentadas regras gerais a serem obedecidas por esses estabelecimentos.

Estabelecimentos como funerárias e cemitérios devem, por analogia, gerenciar seus resíduos como de serviços de saúde.

9.11.1 Segregação

É obrigatória a segregação dos Resíduos de Serviços de Saúde no momento da geração de acordo com a classificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA RDC N° 306 de 07 de dezembro de 2004 e Resolução CONAMA Nº 358/2005, submetendo-os à inativação microbiana quando necessário, na própria unidade geradora.

Os Resíduos de Serviços de Saúde deverão ser segregados segundo a classificação da Resolução CONAMA Nº 358/2005:

Grupo A - Potencialmente Infectantes

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

Grupo B - Químicos

Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Grupo C - Rejeitos Radioativos

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especifi cados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Grupo D - Resíduo Comum

Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos Resíduos Domiciliares

Grupo E - Perfurantes e Cortantes

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Figura 36 Classes de segregação dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Os resíduos do Grupo A deverão ser ainda organizados nos seguintes subgrupos, conforme Resolução CONAMA Nº 358/2005:

a) A1:

1. Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;
2. Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4 (alto risco individual e para comunidade), microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;

3. Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas;
4. Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou resíduos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

b) A2:

1. Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.

c) A3:

1. Peças anatômicas (membros) humanos; produto de fecundação sem sinais vitais (fetos), com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

d) A4:

1. Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores descartados;
2. Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, outros similares;
3. Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4 (alto risco individual e para comunidade), e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons (agentes infecciosos);
4. Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;
5. Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;
6. Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica;
7. Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações;
8. Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

e) A5:

1. Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

Os resíduos infectantes devem ser submetidos a tratamento prévio em equipamento de autoclave porventura existente, a fim de reduzir a carga microbiana. Contudo, mesmo havendo a autoclavagem dos resíduos infectantes, estes ainda devem ser tratados como Grupo A, ou seja, não deve ser considerado que houve a eliminação completa da carga microbiana, mas somente sua redução a fim de minimizar riscos, a não ser que seja empregado tratamento no próprio estabelecimento de saúde que elimine totalmente o

poder infectante dos resíduos, caso em que os resíduos deverão ser enquadrados no grupo que enquadre com suas características.

Somente deve ser considerado que o procedimento satisfaz as condições para eliminação da carga microbiana após a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, o licenciamento ambiental da unidade e a inspeção de autoridades sanitárias competentes, a fim de confirmar a adequação de equipamentos e procedimentos visando converter a destinação dos resíduos do Grupo A em resíduos comuns.

Os resíduos do Grupo B deverão ser segregados de acordo com suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, podendo essas informações serem obtidas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ do produto. Os remédios vencidos deverão ser segredados dos demais produtos químicos.

Como exemplos de produtos químicos, temos as soluções de brometo de etídio, diaminobenzidina (DAB), forbol e fenol-clorofórmio, cianetos, solventes contendo flúor, cloro, bromo ou iodo, benzenos e derivados e soluções contendo metais, como chumbo, mercúrio, cádmio etc.

Os resíduos do Grupo C não estão sujeitos a este Plano, devendo obedecer à legislação e às normas técnicas específicas para esse tipo de resíduo.

Os resíduos do Grupo D deverão ser segregados conforme as regras para os resíduos domiciliares. Como exemplo de resíduos comuns gerados em estabelecimentos de saúde, podemos citar: resíduos da atividade administrativa, dos serviços de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.

Os cadáveres de animais podem ter acondicionamento e transporte diferenciados, de acordo com o porte do animal, desde que submetidos à aprovação pelo órgão de limpeza urbana, responsável pela coleta, transporte e disposição final deste tipo de resíduo.

Os materiais perfurocortantes devem ser descartados separadamente e descaracterizados no local de sua geração, imediatamente após o uso ou descarte.

Os resíduos que passem por algum tipo de tratamento no próprio estabelecimento de saúde deverão ser segregados de acordo com as suas características após o tratamento.

A segregação deve ser feita sempre no momento do descarte. Se resíduos de diferentes grupos forem misturados, não poderão depois passar por processo de triagem, sendo manejados sempre sob as regras do grupo de resíduos de maior risco.

9.11.2 Acondicionamento

Conforme a sua classificação, os Resíduos de Serviços de Saúde deverão ser acondicionados da seguinte forma: