

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL - PARÁ, AMAZÔNIA.

Lúcio Araújo Menezes*, Fernando Antunes Gaspar Pita², Tony Carlos Dias da Costa³, Adson Pinheiro⁴

* Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra – PT, lucio.araujo1@ig.com.br

RESUMO

Nesse artigo, foram utilizados documentos e informações sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos realizado no local foco da pesquisa, literatura científica especializada e, por fim, a análise do processo de gerenciamento de resíduos sólidos do município de Castanhal-Pará, Amazônia. Através da utilização dos dados obtidos, foi possível elaborar um diagnóstico da condição atual das etapas (produção, coleta, transporte e destinação final) que compõem o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos na área de aplicação da pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, Resíduos Sólidos Urbanos, Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

In this article, documents and information on the management of solid wastes were carried out at the place where the research was carried out, specialized scientific literature and, finally, the analysis of the solid waste management process of the municipality of Castanhal-Pará, Amazonia. Through the use of the data obtained, it was possible to elaborate a diagnosis of the current condition of the stages (production, collection, transportation and final destination) that make up the solid waste management system in the research application area.

KEY WORDS: Amazonia, Urban Solid Waste, Solid Waste Management.

INTRODUÇÃO

O ser humano, no desenvolvimento diário de suas diversas atividades (sociais, residenciais, comerciais, industriais, etc.), produz e descarta grande e considerável quantidade de resíduos, constituindo assim, uma das características de sua natureza (NETO, 2007).

Dados apontam para uma geração mundial de mais de cinco milhões de resíduos por dia, volume que está intimamente relacionado com o consumo crescente de bens não duráveis e o acelerado processo de concentração urbana da população (UN-HABITAT, 2009).

A ABNT NBR 10.004:2004 menciona que “Resíduos Sólidos são resíduos nos estados sólido e semi sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. Observa-se assim, que a disposição final inadequada destes resíduos constituem problemas sanitário, econômico e principalmente estético nas cidades brasileiras (BRASIL, 2006).

A Lei Nº 12.305 de 02/08/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, enuncia que “Gerenciamento de Resíduos Sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei” (BARTOLOMEI, 2017).

OBJETIVOS

Apresentar dados e informações capazes de subsidiar a elaboração do diagnóstico da situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Castanhal-Pará.

METODOLOGIA

Aquisição e análise dos dados e informações obtidos

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico a fim de serem obtidas informações sobre o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, além de conversa informal com profissionais da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Castanhal-Pará.

Os trabalhos de pesquisa foram divididos em duas fases: 1) Levantamento de dados através de pesquisa bibliográfica, consultas realizadas através de artigos técnicos, dissertações e teses, bem como, por meio de relatórios disponibilizados por órgãos e instituições municipais e estaduais. 2) Visita à área de disposição dos resíduos sólidos urbanos do município, a fim de obter informações sobre o funcionamento do mesmo. 3) Análise dos dados e informações obtidos no decorrer do trabalho.

RESULTADOS

Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no município de Castanhal, Estado do Pará. De acordo com dados do IBGE/2010, o município de Castanhal pertence à Mesorregião Metropolitana de Belém e à Microrregião de Castanhal. Em 2011 a população estimada era de 173.149 habitantes. O município possui uma área de 3.760,738 km² e produz diariamente em torno de 229,5 toneladas de resíduos sólidos urbanos -RSU (Tabela 01), os quais são dispostos de forma inadequada em uma área considerada como um lixão a céu aberto (Figuras 02 e 03).

Tabela 01: Estimativa de geração de RSU para a população urbana de Castanhal.

Fonte: Modificada de BRENCORP, 2012.

Descrição	População	Geração	
		Per capita (kg/hab*dia)	Total (t/dia)
Região de Integração 06 – Guamá	(hab)		
Polo: Castanhal			
Castanhal	173.149	1,41	229,5

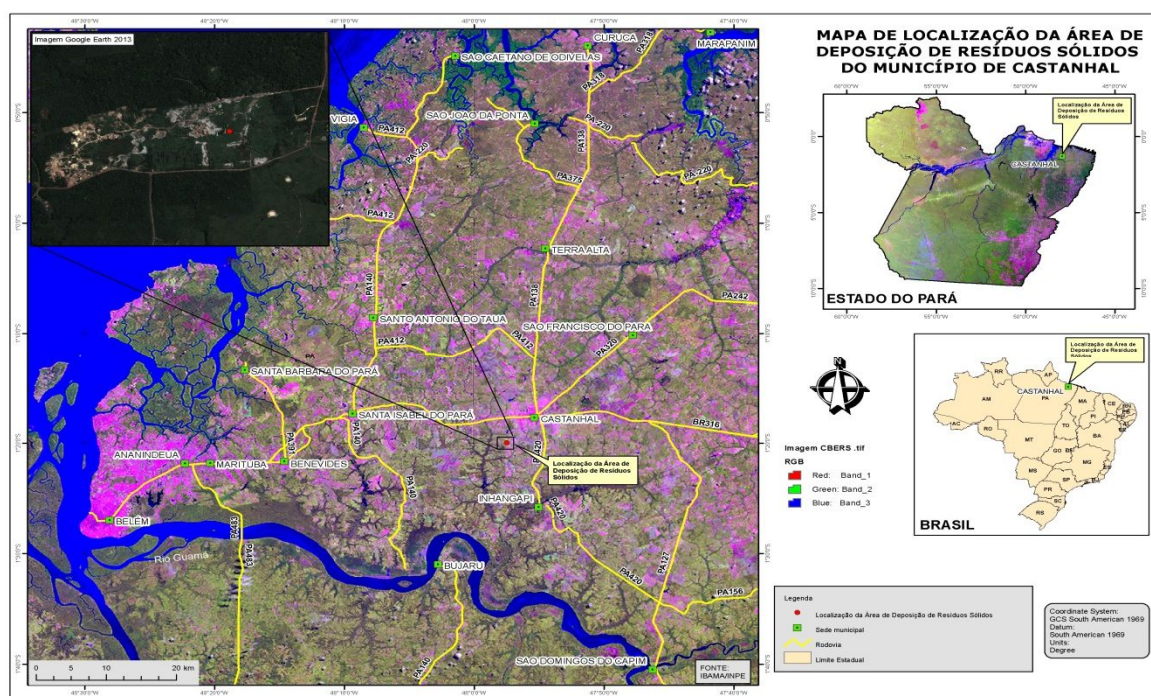


Figura 01: Mapa de localização da área de deposição de resíduos sólidos de Bujaru. Fonte: Autor, 2016.

Histórico

A origem do município de Castanhal é atribuída a um povoamento de colonos e imigrantes nordestinos (IDESP, 2010). Existem duas versões que tentam explicar a origem do nome Castanhal. A primeira delas, diz respeito ao fato de que, apesar de a área em questão nunca ter sido no passado e nem se caracterizar nos dias de hoje, como uma área onde seja frequente a ocorrência de castanheiras, o seu nome do Município foi dado em homenagem a essa espécie vegetal.

A Segunda remete-se à época da construção da estrada de ferro que ligava Belém a Bragança, em que uma das suas estações ficou localizada sob a sombra de uma frondosa castanheira e, a partir daí, o local foi batizado como Castanhal, constituindo-se em núcleo urbano.

Nos seus registros históricos do Município, encontra-se a informação de que, no dia 6 de junho de 1899, o povoado original foi elevado à categoria de Vila, mediante a promulgação da Lei nº 646, quando ainda era parte integrante do município de Belém, acontecendo sua instalação, como tal, no dia 15 de agosto de 1901.

As fontes históricas referem-se ao fato que, quatro anos mais tarde, o território da vila de Castanhal foi reincorporado ao município de Belém, dando-se cumprimento à disposição contida na Lei nº 957, do dia 1º de novembro de 1905.

Os relatos históricos mais recentes dão conta de que Castanhal ganhou a sua autonomia municipal no dia 28 de janeiro de 1932, mediante a Lei nº 600 reconhecendo-se como seu primeiro prefeito o Comandante Francisco Rodrigues de Assis.

No ano de 1934, dois anos após a promulgação da Constituição do Município, foi criada a Comarca de Castanhal. A reordenação dos quadros da divisão territorial do Estado, realizada nos anos de 1936 e 1937, assim como o anexo ao Decreto-Lei Estadual nº 2.972, de 31 de março de 1938, reconhecem a existência do município de Castanhal e lhe outorgam, como patrimônio, as áreas de sua sede, mais as de Apeú, Anhangá e Inhangapi.

No ano de 1943, em virtude da nova reordenação político-administrativa do Estado, o Decreto-Lei Estadual nº 4.505, promulgado para começar a vigorar a partir do ano de 1944, fez com que o município de Castanhal perdesse os territórios de Anhangá (hoje, São Francisco do Pará) e Inhangapi. Os mesmos passaram a constituir-se em novos Municípios paraenses. Desde esse momento, o município de Castanhal passou a contar, unicamente, com dois Distritos: Castanhal (sede) e Apeú.

Aspectos Físico-Territorial

LOCALIZAÇÃO

O Município de Castanhal pertence à Mesorregião Metropolitana de Belém e a Microrregião Castanhal. A sede Municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 01°17'42" de Latitude Sul e 47°55'00" de Longitude Oeste de Greenwich.

LIMITES

Ao Norte - Município de Terra Alta.

Ao Sul - Municípios de Inhangapi e São Miguel do Guamá.

A Leste - Municípios de São Francisco do Pará e Santa Maria do Pará.

A Oeste - Municípios de Santa Izabel do Pará, Santo Antônio do Tauá e Vigia.

SOLOS

Os solos do Município são, em sua totalidade, originários dos sedimentos do Terciário e Quaternário. Podem ser divididas em solos de terra firme, destacando-se o Latossolo Amarelo textura média e Concrecionário Laterítico, Além de Solos Hidromórficos, encontrados nas várzeas dos rios que servem o Município.

O Latossolo apresenta uma ocorrência de grande extensão, com solos profundos, bem drenados, com elevada acidez e baixa fertilidade.

Os Concrecionários Lateríticos são ácidos, de baixa fertilidade e ocorrem em pequenas áreas, na maioria das vezes, associados com o Latossolo.



1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

VEGETAÇÃO

É representada, predominantemente, pela Floresta Secundária, proveniente da remoção da cobertura florestal primária (Floresta Densa dos baixos platôs), para a implantação de cultivos de subsistência. Também estão sendo implantadas extensas pastagens artificiais, em substituição às Florestas Original e Secundária.

Encontram-se, atualmente, muitas áreas cultivadas com espécies frutíferas, como o maracujá, o mamão Havaí, citros e outras. Ao longo dos riachos e outros corpos d'água, encontra-se a Floresta da Galeria.

PATRIMÔNIO NATURAL

A alteração da cobertura vegetal, observada em trabalhos com imagens LANDSAT-TM, do ano de 1986, resultaram no índice de 97,97%. Recomenda-se atenção ao pequeno rio Apeú, com suas margens apresentando vários e agradáveis balneários.

TOPOGRAFIA

Com altitude média local de 50 metros (referência na sede), o Município não possui acidentes geográficos expressivos, alcançando, entretanto, em alguns pontos até 75 metros de altitude, o que vem colocá-lo, entre os municípios de maiores altitudes da Zona Bragantina.

GEOLOGIA E RELEVO

O Município é constituído por terrenos Terciários da Formação Barreiras, e por sedimentos inconsolidados Antigos e Recentes, do Quaternário, não fazendo, assim, exceção à geologia da Microrregião de Castanhal, de constituição geológica bastante simplificada.

Coincidentemente à estrutura geológica, seu relevo apresenta-se modesto, como em toda a região a que pertence, inserido num dos setores do Planalto Rebaixado da Amazônia, (da Zona Bragantina), apresentando tabuleiros ou baixos platôs pediplanados, bem conservados, com colinas de topo aplainado e dissecado.

HIDROGRAFIA

O principal rio do Município é o Inhangapi, que serve de limite parcial entre Castanhal, e Inhangapi ao Sul. O rio Inhangapi nasce a Sudeste do Município, é formado por pequenos igarapés, nasce a Sudeste do Município e deságua no rio Guamá. Recebe, em seu percurso, pela margem direita, os igarapés Tauari e Pitimandeuá, este fazendo limite parcial ao Sul, com Inhangapi. O seu mais importante afluente, por esta margem, é o rio Apeú, que nasce a Noroeste da sede do Município e tem como afluentes os igarapés Macapazinho, Castanhal e Americano, este último fazendo limite, a Sudoeste, com o município de Santa Izabel do Pará. Pela margem esquerda do rio Inhangapi, aparecem os seus tributários, os igarapés São Lourenço e Timboteua.

Na porção Nordeste, o rio Braço Direito do Marapanim com o tributário rio Caraná e o afluente deste, o Braço do Caraná, formam o limite Leste com o município de São Francisco do Pará. Ao Norte, o rio Braço Esquerdo do Marapanim, faz limite com o município de Curuçá e, a Noroeste, com o município de Vigia.

CLIMA

O Clima do Município enquadra-se na categoria do equatorial megatérmico úmido, correspondente ao tipo Am, da classificação de Köppen. Apresenta temperatura elevada com média de 25°C e máxima de , aproximadamente de, 40°C. Possui pequena amplitude térmica, precipitação, abundante, em cerca de 2.200 mm, e umidade relativa do ar entre 85% e 90%. A estação chuvosa ocorre no período de dezembro a maio e, a menos chuvosa, de junho a novembro.

Dados Estatísticos

Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

Tabela 02- Índice de Desenvolvimento Humano - IDH-M, nos anos de 1991, 2000, 2010, no município de Castanhal. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

IDHM	1991	2000	2010
IDH-M	0,424	0,55	0,673
IDH-M (LONGEVIDADE)	0,652	0,754	0,8
IDH-M (EDUCAÇÃO)	0,207	0,372	0,582
IDH-M (RENDIA)	0,566	0,593	0,654

Renda per capita de Castanhal

A renda per capita média de Castanhal cresceu 72,80% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 270,44, em 1991, para R\$ 321,14, em 2000, e para R\$ 467,32, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,92%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,93%, entre 1991 e 2000, e 3,82%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 49,63%, em 1991, para 39,18%, em 2000, e para 22,93%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,57, em 1991, para 0,56, em 2000, e para 0,54, em 2010.

Tabela 03: Renda, Pobreza e Desigualdade - Castanhal – PA.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Ano	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	270,44	321,14	467,32
% de extremamente pobres	20,26	13,58	7,15
% de pobres	49,63	39,18	22,93
Índice de Gini (*)	0,57	0,56	0,54

(*): É um instrumento utilizado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

PIB da Microrregião de Castanhal

Tabela 04: Produto Interno Bruto Per Capita a Preço de Mercado Corrente, no ano de 2011, Castanhal.

Fonte: IDESP, 2014.

PIB			PIB PER CAPITA	
Valor (R\$ Mil)	Participação	Ranking no Estado	Valor (R\$)	Ranking no Estado
1.618.187	1,83	9	9.188	21

Nível educacional da Microrregião de Castanhal

Tabela 05: Distribuição dos Estabelecimentos de Ensino Segundo dependência administrativa, 2013, no município de Castanhal.

Fonte: IDESP, 2014.

Municipal		Estadual		Federal		Privada		Total
Estabelecimentos	%	Estabelecimentos	%	Estabelecimentos	%	Estabelecimentos	%	Estabelecimentos

109 | 51,9 | 32 | 15,2 | 1 | 0,5 | 68 | 32,4 | 210

Tabela 06: Matrículas escolares, por dependência administrativa e grau de ensino, nos municípios, no ano de 2013, no município de Castanhal.

Fonte: IDESP, 2014.

PRÉ-ESCOLAR				ENSINO FUNDAMENTAL				ENSINO MÉDIO			
Municipal	Estadual	Federal	Privada	Municipal	Estadual	Federal	Privada	Municipal	Estadual	Federal	Privada
4.024	0	0	1.747	18.836	7.511	0	6.389	0	9.072	322	1.525

Abastecimento de água

Tabela 07: Domicílios particulares por forma de abastecimento de água, nos anos de 1991, 2000 e 2010, no município de Castanhal.

Fonte: Censo demográfico IBGE, 1991, 2000, 2010.

Anos	Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Outra forma
1991	9.041	9.499	1.674
2000	12.879	15.834	1.897
2010	20.525	21.696	3.223

Características Gerais do Sistema de Gestão de RSU.

Produção de RSU

- Dados primários informados

A quantidade informada de RSU coletados no município polo foi de 1.500 toneladas por semana, com taxa de cobertura da coleta de 90%. Não existe balança no destino final. A medição informada se dá pelo método da cubagem dos caminhões, através de registro regular.

- Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo

Aplicando a taxa de cobertura de serviços de coleta regular informada pelo município polo, de 90%, ao universo da população urbana do município (IBGE 2010), resultaria numa geração relativa de 1,55 kg por habitante e dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultaria uma geração relativa de 1,41 kg por habitante e dia. Esta fica ainda acima da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia. Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de 230,2 t/dia.

- Geração de RSU pela população total e rural

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 244,1 toneladas por dia. Isto significa, que a população rural sem considerar a população das sedes distritais geraria 13,9 toneladas por dia, representando 5,7% da geração total do município polo.

Sistema de Coleta

- Frequência e taxa de cobertura da coleta regular.

A frequência da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

- Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Jaderlândia – Sai da garagem, faz todo o bairro e depois segue para o lixão

- Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

Centro – Sai da garagem, faz todo o centro e vai para o lixão

- Coleta 2 (dias/semana) nos setores:

24 bairros - 13 caminhões saem da garagem distribuem-se em dois grupos de bairros diferentes e depois segue para o lixão. Esta operação é feita nos turnos da manhã e da tarde

- Coleta semanal (1 dia/semana) nos setores:

12 agrovilas – Saída da garagem (2 caminhões) onde cada um faz 6 agrovilas e depois seguem para o lixão.

A taxa de cobertura com serviços de coleta regular é de 90%, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará foi de 80,29%, em 2011. Nos cálculos das quantidades estimadas de RSU coletadas foi aplicada uma média de 85%.

- Outros resíduos coletados

RSC: Coleta executada pela prefeitura e grandes geradores, informado em 2 t/dia, destino final: Lixão público.

RSS: Coleta executada por empresa contratada pela prefeitura. Quantidade não informada, destino final: Incineração.

Esta informação foi obtida a partir de um questionário da Secretaria Municipal de Saúde, Saneamento e Meio Ambiente. Onde cita que existe uma empresa terceirizada para realizar a coleta hospitalar.

RCD: Coleta executada pelos geradores, através de empresa contratada para este serviço, a quantidade não informada. O destino final é o Lixão.

Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Industriais, Agrossilvipastoris e de Mineração.



Figura 02 : Veículos para coleta de RSU em Castanhal: compactador, carroça com trator, poli guindaste com caixa Brooks (esq. à dir.). Fonte: BRENCORP, 2012

Varrição

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem 40% da área urbana, porém não existe um plano de varrição.

Sistema de Destino Final

Localização:

O local de deposição está localizado no Km 08, na estrada da Boa Vista, encontra-se dentro do município, porém, fora do perímetro urbano, nas suas proximidades encontram-se residências, áreas com atividades agrícolas, pecuárias, e corpos d'água.

Existe a mais ou menos 25 anos, e possui uma vida útil estimada até 2014. O destino final é classificado como Lixão/vazadouro a céu aberto, não dispondo de Licença de Operação.

O aterro é instalado em terreno de propriedade da prefeitura, não atende a outros municípios, e não existe outra área de destino final.

Não existe projeto de aterro sanitário. A prefeitura informa que: “Não existe um plano oficial, mas estudos já estão sendo realizados na área futura”.



Figura 03: Destino final de RSU em Castanhal, classificado como lixão a céu aberto. Aspecto desordenado, ausência de compactação e de cobertura regular da massa de lixo, presença de catadores. Fonte: Do autor, 2016.

- Projeto de Aterro Sanitário

Não existe Aterro Sanitário, porém estão sendo realizadas pesquisas na área para a elaboração e instalação de um Aterro Sanitário.

- Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental

Existe um programa de coleta seletiva de RSU, descrito pela administração municipal da seguinte forma: “Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS. Desde 2009, que abrange cerca de 24 bairros centrais (50.000 hab.).

Os principais resíduos coletados são: papelão, plástico e metais (alumínio, ferro, cobre) que é destinado a cooperativa dos catadores de materiais recicláveis de Castanhal, que recolhe, faz a triagem e vende.

Preços dos materiais: Plástico – Atravessador R\$0,25/kg, Papelão – Atravessador R\$ 0,07/kg e Metais – Atravessador R\$ 0,25 kg.

O Principal comprador, não faz nenhum tratamento, apenas a triagem, como não há energia elétrica não é realizada a prensa dos materiais.

Quanto ao programa de educação ambiental foi informado que: “A Secretaria de Educação tem incluso no currículo escolar o tema. Existe também um projeto pontual onde se faz palestras, conversas com as pessoas sobre os resíduos sólidos”.

Existe desde 2007 o envolvimento das Secretarias de Educação, de Agricultura e Saúde juntamente com a Coordenação de Meio Ambiente. Conta também com as parcerias do Yamada Plaza e do Avialy.

- Catadores

O município informa a permanência de aproximadamente 80 catadores no lixão e catadores de rua.

- Sistema de Gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU.

a) Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria de Obras e Secretaria de Saúde.

b) Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: Cooperativa, Empresa Bom sucesso, JL Túlio e Big Fossa Castanhal.

c) Recursos Humanos: A distribuição dos recursos humanos por vínculo e função é especificada na tabela a seguir.

Tabela 08 : Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Castanhal.
Fonte: BRENCORP, 2012.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	68		68
Varrição	42		42
Serviços Especiais	-	Terceirizada	?
Fiscalização	10		10
Administrativo	2		2

Durante a pesquisa foi informado que não existe atividade de treinamento ou valorização para os funcionários e nem um *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos* (PGIRSU).

Em relação à legislação municipal específica (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana, foi informado que existe um Código de Posturas e Plano Diretor.

d) Sustentabilidade financeira : Não existe conhecimento dos custos de coleta, tratamento e disposição final no total (por ano) e por tonelada. Existe cobrança de uma *Taxa de Limpeza Pública*, através do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU.

CONCLUSÃO

Através da obtenção das coordenadas geográficas, durante a visita ao local da pesquisa, foi possível confeccionar as cartas de Modelo Digital do Terreno; de Solos; Hidrográfica e Geológica da região onde está situado o município de Castanhal, nas quais se pôde situar a atual área utilizada para a disposição dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

O cenário atual da área de deposição de resíduos sólidos de Castanhal apresenta características de um lixão a céu aberto, haja vista que os resíduos são dispostos diretamente sobre o solo, sem a utilização de quaisquer técnicas de controle e proteção ambiental, isto, somado à considerável quantidade de resíduos sólidos lançadas diariamente no local, cerca de 229,5 toneladas/dia, podendo desta forma ocasionar sérias consequências ao meio ambiente e à saúde da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2012.
2. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. (www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home). Acessado em 27/09/2016.
3. BARTOLOMEI, C.A. Curso de Gestão de Resíduos Sólidos. Edutech Ambiental. São Paulo, 2017.
4. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 3. ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p
5. GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ: IDESP, Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará – IDESP. Estatísticas Municipais, 2010.
6. GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ: IDESP, Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará – IDESP. Estatísticas Municipais, 2014.
7. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos Municípios Brasileiros. IBGE, 2014.



1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

8. MENEZES, L.A. **Gestão Municipal Integrada de Resíduos Sólidos em Municípios de Médio e Pequeno Porte na Amazônia Brasileira (Micro Região De Castanhal – Pará)**. Tese de Doutorado em andamento pela Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade de Coimbra-Portugal (Autor).
9. NETO, P. J. T.; Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa: UFV, 2007. 129 p
10. Planning Sustainable Cities: Policy Directions. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2009
11. Relatório da Proposta de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Pará. BRENCORP – Consultoria, Meio Ambiente e Empreendimentos, 2012.