

Análise das condições de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no estado do Pará**Analysis of conditions for the management of urban solid waste in the state of Pará**

DOI:10.34117/bjdv6n9-288

Recebimento dos originais: 10/08/2020

Aceitação para publicação: 14/09/2020

Andrey da Costa Gonçalves

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Infraestrutura e Desenvolvimento Energético (PPGINDE)

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rod. Br 422 - Km 13, Canteiro de Obras - UHE Tucuruí, S/N, Tucuruí, PA

E-mail: andreygoncalvesengcivil@gmail.com

Jayron Alves Ribeiro Junior

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Infraestrutura e Desenvolvimento Energético (PPGINDE)

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rod. Br 422 - Km 13, Canteiro de Obras - UHE Tucuruí, S/N, Tucuruí, PA

E-mail: jayronribeiro@gmail.com

Horácio Lima da Silva

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Infraestrutura e Desenvolvimento Energético (PPGINDE)

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rod. Br 422 - Km 13, Canteiro de Obras - UHE Tucuruí, S/N, Tucuruí, PA

E-mail: horaciolima@ifpa.edu.br

Thainá Maria da Costa Oliveira

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Infraestrutura e Desenvolvimento Energético (PPGINDE)

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rod. Br 422 - Km 13, Canteiro de Obras - UHE Tucuruí, S/N, Tucuruí, PA

E-mail: thaina_c.oliveira@hotmail.com

Junior Hiroyuki Ishihara

Professor doutor no Programa de Pós-graduação em Infraestrutura e Desenvolvimento Energético (PPGINDE)

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rod. Br 422 - Km 13, Canteiro de Obras - UHE Tucuruí, S/N, Tucuruí, PA

E-mail: jhi@ufpa.br

Gilbt da Silva Alexandre

Engenheiro ambiental

Universidade Federal Rural da Amazônia

Endereço: Av. Tancredo Neves, nº 2501 – Terra Firme – Cep: 66.077-830 – Belém-PA

E-mail: gilbert.alexandre.eng@gmail.com

André Luis Silva Bernardo

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Infraestrutura e Desenvolvimento Energético (PPGINDE)

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rod. Br 422 - Km 13, Canteiro de Obras - UHE Tucuruí, S/N, Tucuruí, PA

E-mail: eng.andrebernardo@gmail.com

Gislayne Messias Fernandes Alves

Pós-graduanda em Direito Civil e Processo Civil com ênfase em Direito de Família e Sucessões

Instituição – Escola Superior Universitária (ESU)

Endereço - Rua Araújo Gondim, 222 - Ipiranga, São Paulo – SP

E-mail: gislayneadv.alves@gmail.com

RESUMO

A presente pesquisa visa contribuir com informações acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios do estado do Pará. A metodologia foi realizada a partir de revisões bibliográficas sobre o tema e coleta de dados disponíveis em bases de instituições. Observou-se que a maioria dos municípios não possui plano municipal para o gerenciamento dos RSU, diante dessa problemática é necessário ações concretas e a responsabilidade política de todos os envolvidos para enfrentá-la.

Palavras-chave: Gerenciamento, resíduo sólido urbano, tratamento.

ABSTRACT

This research aims to contribute with information about the management of urban solid waste (MSW) in the municipalities of the state of Pará. The methodology was carried out based on bibliographic reviews on the theme and data collection available in institutions' bases. It was observed that most municipalities do not have a municipal plan for the management of MSW, in view of this problem, it is necessary to take concrete actions and the political responsibility of all involved to face it.

Keywords: Management, urban solid waste, treatment.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um país está diretamente relacionado ao aumento do consumo energético e, conseqüentemente, ao crescimento da geração de lixo urbano por habitante (JARDIM E WELLS, 1995). Com isso, houve nos últimos anos um crescimento considerável nos estudos e análises acerca dos resíduos sólidos urbanos, principalmente, na interação entre sociedade e natureza.

A quantidade de resíduos gerados em um país está relacionada à evolução de sua população, ao nível de urbanização e ao poder de compra de seus habitantes, entre outros fatores. De acordo com a Abrelpe (2018), houve no Brasil crescimento de 0,82% na geração total e de 0,39% na geração per

capta de RSU em 2018, em comparação ao ano de 2017. A mesma fonte cita que no ano de 2018, a população brasileira, produziu 79 milhões de toneladas, sendo que somente 72,7 milhões de toneladas foram coletadas, deixando cerca de 6,3 milhões de toneladas de resíduos sem coleta. Do total coletado apenas 59,5% foram destinados a aterros sanitários, acarretando uma grande margem de RSU em destinação inadequada, em lixões ou aterros controlados.

Campos (2012) analisou a evolução da renda e da geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Brasil e constatou que a geração de resíduos tem crescido mais do que a própria população e o Produto Interno Bruto (PIB) do país. De acordo com os dados da Abrelpe (2018), no ano de 2002 a média de geração per capita era de 0,75 Kg/Hab.Dia, em 2009 de 0,96 Kg/Hab.Dia e em 2018, foi de 1,039 Kg/Hab.Dia.

No Brasil, os resíduos sólidos são regulamentados pela lei federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010a) - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e decreto federal nº 7404/2010 (BRASIL, 2010b). Estes documentos estabelecem princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos, responsabilidades, metas e ações a serem adotados pelo governo federal de forma isolada ou em conjunto com estados, Distrito Federal, municípios ou particulares, com objetivo à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

Neste sentido, as gestões dos municípios podem elaborar rotas tecnológicas que visem a melhor forma para o tratamento e destinação adequada para os resíduos. O artigo 18, da lei federal nº 12.305 (BRASIL, 2010a), aponta que a elaboração do Plano Municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é imprescindível para que os Municípios acessem benefícios ou programas de aporte financeiro objetivando implementar ações de limpeza, coleta e manejo adequado dos resíduos.

Diante disso, essa pesquisa tem por objetivo analisar as condições do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos executados pelas administrações públicas dos municípios do estado do Pará.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

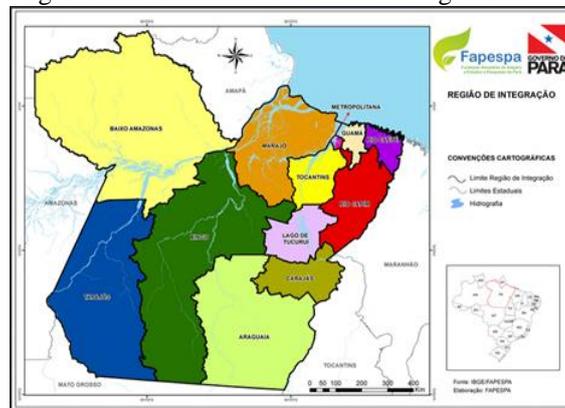
Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizada revisão da literatura sobre gestão ambiental e sustentabilidade, a fim de analisar e verificar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos praticados pelos municípios do estado do Pará, evidenciando os principais pontos. Para tal, a busca de dados ocorreu em instituições públicas e privadas para comparar o conjunto dos elementos que existem atualmente, com os exigidos pela PNRS.

A área definida para estudo foi o estado do Pará, pertencente à região norte do Brasil. O Pará é dividido em 12 regiões de integração (RI) que englobam 144 municípios, sendo de objetivo para a formulação e implementação de políticas públicas multissetoriais, conforme a figura 1. De acordo com dados mais recentes do IBGE (2019) sobre a estimativa populacional da população do Pará, os

8,6 milhões de habitantes ocupam uma região geográfica heterogênea de 1.245.870 km². 87,5 % dos municípios são caracterizados como médio ou de pequeno porte, apresentando população total inferior a 100 mil habitantes. A economia do Estado é diversificada, predominam o extrativismo mineral e vegetal, agricultura, pecuária, industrial e turismo.

Foi realizado um levantamento de dados em bases de instituições públicas e privadas referentes a serviços de coleta, destino, quantidade de resíduos coletados, coleta seletiva e legislação. A partir disso, buscou-se definir, categorizar e contextualizar estes conceitos, bem como tabular os dados obtidos em planilha eletrônica (Microsoft Excel).

Figura 1. Estruturação regional do Estado do Pará em doze Regiões de Integração. (PARÁ, 2015)



Para tratarmos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Estado do Pará, é necessário entendermos seus conceitos. Para Lima (2001), a gestão é utilizada para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico, enquanto o gerenciamento visa à operação do sistema de limpeza urbana. Conforme Zanta e Ferreira (2003), esses termos, em certo momento, adquirem conotações distintas, embora possam ser empregados como sinônimos.

A lei nº 12.305 (BRASIL, 2010a) define gestão integrada de resíduos sólidos como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Contudo, para que a utilização do resíduo seja adequada várias estratégias gerenciais, técnicas, financeiras, urbanas e socioambientais precisam ser tomadas.

Sousa (2012) relata que o PNRS visa promover a inclusão social, geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis. A partir desta ordem faz-se necessário que os municípios possam cumprir às diretrizes e objetivos da PNRS, alcançando alguns pontos mínimos: redução, reutilização e reciclagem. Desta forma o plano de gestão municipal, uma das diretrizes da PNRS, tem por objetivo traçar metas e promover um melhor aproveitamento dos RSU, prolongando a vida útil dos meios de destinação ambientalmente corretos, como os aterros sanitários (BRASIL, 2010a).

Nos municípios do estado do Pará, a gestão dos RSU é gerida, em sua grande totalidade pelas administrações públicas, através das secretarias municipais de meio ambiente. Elas são as responsáveis pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de origem domiciliar, ou seja, aqueles gerados nas residências. Não existe a cobrança de taxa específica para esses serviços frente à população. No entanto, em alguns municípios nem todos os domicílios são atendidos.

Os municípios do estado seguem a tradicional concepção de acondicionamento, transporte e coleta de resíduos sólidos adotada em todo o país. Os resíduos sólidos domiciliares são acondicionados, pela população em sacos e sacolas plásticas, com coleta (não seletiva) porta-a-porta, transporte com caminhões compactadores, poliguindaste com caixa *brooks*, caçambas e trator de esteira (figura 2). Baratto et al. (2012) evidenciam que os sacos plásticos são considerados como os mais adequados para acondicionamento dos resíduos sólidos quando a coleta for manual, pois podem ser facilmente amarrados na “boca” garantindo o fechamento, são leves, sem retorno e permitem a coleta em silêncio e com agilidade, além de possuírem preço acessível para a população, de acordo com a NBR 9191/2008 (ABNT, 2008) e IPT-NEA 59/1999 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT.

Apesar de a região apresentar o mesmo sistema de coleta da realizada no país, a conectividade ainda é baixa, resultado de soluções isoladas para o manejo e tratamento dos resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2015). Além disso, boa parte dos municípios do Estado não disponibilizam os dados sobre os RSU gerados, conseqüentemente, não contribuem para o desenvolvimento do saneamento básico do Brasil. A frequência de coleta é feita de acordo com plano de coleta de cada município, que varia 1 a 7 dias por semana, dependendo do porte do município.

Figura 2. Veículos para coleta de RSU no Pará: compactador e poliguindaste com caixa *Brooks*. (CEMPRE, 2015)



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A geração de RSU por habitante é feita aplicando a taxa de cobertura de serviços de coleta regular em cima do universo da população urbana dos municípios, resultando em uma geração relativa por habitante, que depende de região geográfica. O estado produziu, através de estimativas,

no ano de 2012, 6337,61 toneladas/dia de RSU (PARÁ, 2014) conforme a tabela 1. Do total de RSU gerados pela população urbana, estima-se que 569 toneladas/dia não foram coletadas.

Tabela 1. Estimativa de quantidades de RSU gerados e coletados, para população urbana, com dados informados pelos municípios polo e dados consolidados, por região de integração e pelo Estado do Pará (PARÁ, 2014)

Região de integração	Geração				
	Geração de RSU, pop. urbana		Geração de RSU, pop. rural		Geração de RSU, pop. total
	(t/dia)	%	(t/dia)	%	(t/dia)
1 - RI Araguaia	254,9	74	89,7	26	344,6
2 - RI Baixo Amazonas	376,7	72,9	140,3	27,1	517
3 - RI Rio Caetés	270,4	67,4	130,7	32,6	401,1
4 - RI Rio Tapajós	122,8	71,3	49,3	28,7	172,1
5 - RI Carajás	460	86,6	71	13,4	531
6 - RI Rio Guamá	369,2	75,4	120,3	24,6	489,5
7 - Lago Tucuruí	196,6	75,4	64,1	24,6	260,7
8 - RI Metropolitana	190,9	51,3	181	48,7	371,9
9 - RI Marajó	1902	98,3	33,8	1,7	1935,8
10 - RI Tocantins	319	55,2	259,1	44,8	578,1
11 - RI Xingu	212,6	70	91,1	30	303,7
12 - RI Rio Capim	276,5	64	155,4	36	431,9
Total Estado do Pará	4951,6	78,2	1385,8	21,8	6337,4

Apesar de ter um aumento nos RSU coletado de 5.303 toneladas/dia em 2014 para 5.375 toneladas/dia em 2015 - indicando um aumento de 1,35% na abrangência deste serviço, o Estado coletou somente 80,29% dos RSU em 2015, bem distante dos 90,8% do índice de cobertura para o Brasil no mesmo período (ABRELPE, 2015).

Os resíduos referentes ao serviço de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) e Resíduos da Construção Civil (RCC), a coleta é feita pelas prefeituras, empresas contratadas e pelos próprios geradores. Os RSS são encaminhados à disposição final para serem incinerados, já os RCC, normalmente, são encaminhados a espaços particulares que gerenciam esses tipos de materiais. Muitos RCC são descartados clandestinamente, em alguns municípios, pelos geradores em vias públicas ou terrenos abandonados. Com a ausência de coleta de lixo e ocupação irregular desses ambientes geram diversos problemas de âmbito socioambiental e de saúde pública, haja vista que são espaços que não recebem saneamento e que há um grande acúmulo de resíduos (PARÁ, 2014).

Para Philippi Junior e Aguiar (2005), o tratamento de RSU é compreendido como um conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que vão desde a geração até a disposição final dos resíduos, e objetivam amenizar o montante de poluição gerada pelo homem, reduzindo impactos ambientais e beneficiando economicamente o resíduo.

Segundo Wilson et al. (2010), o processo de triagem é realizado geralmente por associações e cooperativas, considerada uma ferramenta importante no processo da reciclagem, a triagem também contribui para o combate do trabalho precário realizado nos lixões, oferecendo uma forma de emprego melhor e assegurando o sistema de coleta seletiva realizada pelos catadores.

D'Almeida e Vilhena (2000) especificam que as estações de transbordo são locais intermediários, onde os resíduos coletados por caminhões coletores convencionais são transferidos para caminhões de grande porte, com capacidade para transportar, normalmente, o triplo da capacidade dos veículos coletores. Existe também o transbordo de resíduos recicláveis que são despejados em esteiras mecanizadas onde ficam trabalhadores que executam a seleção destes resíduos gerando renda.

De modo geral, no Estado do Pará, a coleta seletiva é realizada porta-a-porta por cooperativas e associação de catadores apenas em municípios de maior porte, conforme a tabela 2. Nos demais, as iniciativas são variadas e operadas principalmente por catadores autônomos ou com baixo grau de organização. Em muitos deles, porém, essas atividades são incipientes e não abrangem todos os bairros (ABRELPE, 2015). Além disso, grande parte dos municípios possuem programas de educação ambiental, no entanto, com baixo grau de informação, como principais: dia das coletas, horários, formas de armazenamento e acondicionamentos dos resíduos.

Tabela 2. Panorama da quantidade de cooperativas e associação de catadores e a quantidade de integrante que elas empregam diretamente (PARÁ, 2014)

Município	Quantidade de cooperativas e associações de catadores	Quantidade de integrantes
Abaetetuba	1	50
Ananindeua	2	66
Belém	4	220
Bragança	1	23
Cametá	1	36
Juriti	1	20
Marituba	1	50
Oriximiná	1	28
Ourilândia do Norte	1	25
Paragominas	1	29
Santarém	3	132
São Félix do Xingu	1	15
São Miguel do Guamá	1	35
Soure	1	25
Terra Santa	1	12
Xinguara	1	18
Total	22	784

Vale ressaltar que alguns municípios, como o de Paragominas, pertencente à mesorregião paraense, a coleta seletiva é incentivada por meio de ecopontos instalados em pontos estratégicos no centro do município. São três pontos: um no bairro do Lago Verde, dois no Parque de Exposição Amílcar Tocantins e um no bairro Flamboyant, cada ecoponto tem a capacidade de capacidade de armazenamento de até 400 kg, os resíduos são coletados diariamente e levados ao aterro. Iniciativas desse porte contribuem significativamente para desenvolvimento social, econômico e ambiental do município.

Além disso, tendo em vista que a PNRS combina elementos da gestão de recursos naturais com a inclusão da responsabilidade social na gestão dos resíduos, a coleta seletiva introduz a integração setorial e definição dos tipos de resíduos para a responsabilidade estendida do produtor (logística

reversa através de acordos setoriais). Hierarquiza a forma de manejo e tratamento com diferenciação em resíduo e rejeito, valorizando a recuperação dos materiais recicláveis, com a priorização de programas de coleta seletiva e inclusão de cooperativas de catadores de materiais recicláveis na gestão dos resíduos municipais e nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, por mais que isso ocorra de forma tímida, é fundamental que essas ações tenham um conceito mais amplo de responsabilidade compartilhada nos demais municípios do estado (PARÁ, 2014).

De acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE (2015), a coleta seletiva operada por catadores pode aumentar a eficiência da coleta, refletindo em economia para os cofres da prefeitura, além de aumentar significativamente a renda destes trabalhadores, como foi o caso da cidade de Natal (RN), a qual teve um aumento da quantidade de materiais que deixaram de ir para o aterro de 42 para 280 toneladas mensais, representando um aumento de 400% na renda dos catadores em quatro anos.

Quanto às informações referentes aos materiais recicláveis, de acordo com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará (PEGIRS) do Estado do Pará (2014), o material reciclado recolhido é comercializado com depósitos ou atravessadores locais, que dão uma destinação adequada para o resíduo ou fazem o beneficiamento do material, agregando empregos e rendas para as economias locais.

Em relação aos sistemas de recuperação de materiais recicláveis, foi observado que existem programas de coleta seletiva, na maioria dos casos, em municípios de maior porte e não atendem toda a população, que são desenvolvidos principalmente por cooperativas e associações de catadores. Observou-se também que a coleta convencional atende boa parte da população, no entanto, a maior problemática nos municípios encontra-se na destinação final de seus RSU. Os locais de destinação utilizados por grande parte das administrações públicas dos municípios não seguem normas e diretrizes da PNRS e possuem alto grau de insalubridade, que coloca em risco a vida dos profissionais que executam os serviços de coleta e transporte, dos catadores de matérias recicláveis, para a população e meio ambiente em geral.

Os RSU coletados nos municípios do Estado do Pará são encaminhados, em sua grande totalidade, para locais de elevado grau de insalubridade e ameaça ao meio ambiente. Quanto à distribuição da qualidade de disposição final, entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário, aproximadamente, 95% dos municípios possuem como destinação final os lixões, como evidencia a tabela 3.

Além disso, grande parte dos municípios não conta – exceto os que possuem Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos estruturados (PMGIRSU) - com estação

de transbordo e galpões de triagem, ou seja, a coleta é feita pelos veículos usados na coleta convencional que levam o material coletado direto para os locais de destinação final, que não ficam distante da cidade, justamente para diminuir os custos com coleta e transporte.

Tabela 3. Quantidade de municípios por destinação final dos RSU do Pará nos anos 2015, 2016 e 2017 (BRASIL, 2018b)

Ano de referência	2015	2016	2017
Aterro controlado	0	0	0
Aterro sanitário	8	8	10
Lixão	136	136	134
Total	144	144	144

Considerada uma tecnologia indispensável na rota tecnológica que engloba os resíduos sólidos, o aterro sanitário é considerado como um método em que estes resíduos são depositados no solo, em especial os resíduos domiciliares, utilizando-se critérios de engenharia e legislações operacionais específicas, de forma a realizar um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública, e minimizando os impactos ambientais, de acordo com a lei nº 12.305 (BRASIL, 2010a).

A rota também deve propor maiores incentivos para a menor geração de resíduos por empresas e indústrias assim como implantação da logística reversa, melhorando o marketing da empresa ou redução de impostos. Dessa forma, aumentando a vida útil do aterro e proporcionando menores gastos para a prefeitura.

Com relação a central de triagem, boa parte dos municípios não possui, e os que possuem, não há uma instalação adequada para os trabalhadores associados das cooperativas, o galpão onde se encontra, é insalubre para o trabalho e insuficiente para a quantidade de resíduos gerados nos municípios, podendo haver uma maior parceria entre a prefeitura e a cooperativa. Outro fator é a ausência de estação de transbordo nos municípios, devido os aterros localizarem-se perto do perímetro urbano.

A maior dificuldade para a destinação adequada de resíduos sólidos urbanos é encontrada nos municípios de pequeno porte que geralmente não têm recursos suficientes para dar o destino adequado aos resíduos sólidos urbanos. Neste contexto inserem-se a maioria dos municípios do Estado do Pará, que de acordo com PEGIRS (PARÁ, 2014), não possuem PMGIRSU, nem legislação municipal específica.

Diante disso, agrava-se a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios, já que não há uma organização nem estrutura para especificar as suas necessidades, bem como planos de ações efetivas para a gestão dos resíduos sólidos, preocupam-se apenas em afastá-

los da vista da população, sem a percepção ambiental. Este fato, possivelmente ocorre devido à falta de recursos financeiros e à carência de profissionais capacitados, o que contribui com a falta de planos de gerenciamento municipais efetivos. Conforme a tabela 4, observa-se a quantidade de municípios do Estado do Pará que possuem e que não possuem PMGIRSU nos anos de 2013, 2015 e 2017.

Tabela 4. Quantidade de municípios que possuem e que não possuem PGIRSU/Legislação específica dos RSU do Pará nos 2013, 2015 e 2017 (BRASIL, 2018a)

Ano de referência	2013	2015	2017
Quantidade de municípios que não possuem PGIRSU/Legislação específica	106	99	82
Quantidade de municípios que possuem PGIRSU/Legislação específica	38	45	62
Total	144	144	144

Considerando que a PNRS prevê para municípios com população superior a 20.000 habitantes a obrigatoriedade de elaboração de PMGIRS com conteúdo descrito nos incisos do artigo 19, com intuito de que a cultura de gerenciamento dos resíduos sólidos possa ser aplicada de acordo com o perfil de cada município, o estado possui 103 municípios que se enquadram nesta exigência. No entanto, é imprescindível para que os municípios acessem benefícios ou programas de aporte financeiro objetivando implementar ações de limpeza, coleta e manejo adequado dos resíduos (BRASIL, 2010).

4 CONCLUSÕES

Com as informações obtidas sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Estado do Pará, foi possível verificar que os municípios, de certa forma, buscam soluções para a questão dos resíduos sólidos urbanos. No entanto, apresentam uma gestão e gerenciamento ineficientes, principalmente para os que não possuem PMGIRSU e de legislação municipal de acordo com as normatizações específicas e a legislação ambiental vigente.

Sugere-se que os municípios do estado busquem encontrar soluções viáveis para a problemática dos resíduos sólidos. Como proposta, os municípios podem iniciar com rotas tecnológicas integradas que assumam toda problemática dos resíduos sólidos dos municípios. Primeiramente incentivando, a segregação desde a fonte geradora, através de campanhas e a ampliação de projetos que visem à coleta

seletiva. Aumentando a parceria da prefeitura com cooperativas já existentes e incentivando à criação de novas, ampliando desta forma o corpo de associados, fazendo programas de treinamento e aperfeiçoamento de catadores da região. Ações concretas são possíveis e apenas necessitam de um bom plano de gestão para se obter um bom gerenciamento.

Além disso, associando a estação de triagem à construção de uma estação de transbordo de resíduos recicláveis, podendo assim criar um local melhor de trabalho para a cooperativa, gerando mais empregos e melhorando o gerenciamento de coleta convencional e seletiva dos municípios.

Há a necessidade de ações políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável que proponham a eliminação dos lixões utilizados pelas prefeituras e a criação de aterros sanitários, não somente para atender o prazo da lei nº 12.305/2010, mas também para beneficiar o meio ambiente e a saúde da população paraense.

Sendo assim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir e levar aos demais órgãos responsáveis a importância de uma gestão e gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos, objetivando a escolhas das melhores rotas tecnológicas, gerenciando os resíduos sólidos urbanos de forma integrada, promovendo não só a melhoria da qualidade ambiental da região, mas também, qualidade de vida da população, a partir de programas que visem o gerenciamento adequado dos RSU, geração de emprego e renda por meio do incentivo as associações de catadores, coleta seletiva, educação ambiental e manejo sustentável dos resíduos sólidos urbanos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes – código de financiamento 001), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas de estudo e produtividade.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9191:2008**: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. Brasil: Abnt, 2008. 10 p. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=709>. Acesso em: 24 maio 2020.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2015**. ABRELPE: [S.I.], 2015. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 20 de Abril de 2020.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2018**. ABRELPE: [S.I], 2018. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 20 de Abril de 2020

BARATTO, Débora; ROBAINA, L. Eduardo; GODOY, Manuel. **OS RESÍDUOS SÓLIDOS E A ABORDAGEM GEOGRÁFICA: um estudo de caso em municípios de pequeno porte**. Geosul, Florianópolis, v. 27, n. 54, p 99-115, jul./dez. 2012 Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2012v27n54p99>. Acesso em: 25 maio. 2020.

BRASIL. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007_2010/2010/lei/112305.html. Acesso em: 12 Maio de 2020.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010**. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 21 maio. 2020.

BRASIL. SINIR. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **LEVANTAMENTO CONSOLIDADO**. 2018. Disponível em: <https://sinir.gov.br/images/sinir/PGIRSDISP.ods>. Acesso em: 26 jun. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGIRS**. 2018. Planilha elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Planos_de_Residuos_Solidos/Planos_Municipais_de_Gestao_Integrada_de_Residuos_Solidos/Planos%20Municipais_IBGE%20Munic_2013%20e%20MMA%202015.xls. Acesso em: 24 jul. 2020.

CAMPOS, H.K.T. **RENDA E EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. ABES. Engenharia Sanitária e Ambiental. V 17,n 2, Brasília – DF, 2012.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **LIXO MUNICIPAL: manual de gerenciamento integrado**. 2ª Edição. São Paulo/SP: IPT/CEMPRE, 2000.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **CEMPRE REVIEW**. São Paulo. 2015. Disponível em: http://cempre.org.br/artigo_publicacao/artigos>; Acesso em: 30 de Abril de 2020.

IBGE. Governo Federal. **POPULAÇÃO**. 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/panorama>. Acesso em: 27 jul. 2020.

JARDIM, N. S.; WELLS C. **LIXO MUNICIPAL**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. 59p.

LIMA, J. D. **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL**. Rio de Janeiro: ABES, 2001. 267 p.

PARÁ. **PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARÁ (PGIRS), JUNHO DE 2014**. Relatório síntese em vista atender às diretrizes e orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme estabelecido na Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/item/10611>. Acesso em: 24 de Abril de 2020.

PARÁ. FAPESPA. GOVERNO DO ESTADO DO PARA. **REGIÃO DE INTEGRAÇÃO**. 2015. Fundação de Amparo à Pesquisa do Pará. Disponível em: http://www.fapespa.pa.gov.br/anuario_estatistico/imagens/mapas/territorio/regiao_de_integracao.jpg. Acesso em: 24 jul. 2020.

PHILIPPI JUNIOR., A.; AGUIAR, A. O. **RESÍDUOS SÓLIDOS**: características e gerenciamento In: PHILIPPI JUNIOR., A. (Org.). Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: SP. Manole, 2005, p. 267-321.

SOUSA, C. O. M. **A POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**: avanços e desafios. Monografia (Pós Graduação Lato Sensu) – Faculdade de Direito da Fundação Armando Álvares Penteado. São Paulo, 100p. 2012.

WILSON, D.C.; RODIC, L.; SCHEINBERG, A.; ALABASTER, G. **COMPARATIVE ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN CITIES AROUND THE WORLD**. Journal Waste Management and Research, 2010.

ZANTA, V. M; FERREIRA, C. F. A. **GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**. In: LANGE, L.C. (Org.). Resíduos Sólidos Urbanos:Aterros Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. 01 ed .Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003, v. V3, p. 1-294.