



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO DO CAMPO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO PÚBLICA**

EVANDRO DE SOUSA MATOS

**ANÁLISE DA ROTEIRIZAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO DO
LIXO NO MUNICÍPIO DE SUMÉ.**

**SUMÉ - PB
2013**

EVANDRO DE SOUSA MATOS

**ANÁLISE DA ROTEIRIZAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO DO
LIXO NO MUNICÍPIO DE SUMÉ.**

Artigo Científico apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Pública.

Orientador: Professora Ma. Adriana de Fátima Meira vital.

**SUMÉ - PB
2013**

M433a Matos, Evandro de Sousa.

Análise da roteirização da coleta e destinação do lixo no município de Sumé. / Evandro de Sousa Matos. - Sumé - PB: [s.n], 2013.

21 f; il, graf.

Orientadora: Professora Ms. Adriana de Fátima Meira Vital.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo) – Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Unidade Acadêmica de Educação do Campo; Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública.

1. Coleta de lixo. 2. Resíduos sólidos urbanos. 3. Gestão Pública.
I. Título.

CDU: 574:35(045)

EVANDRO DE SOUSA MATOS

**ANÁLISE DA ROTEIRIZAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO DO
LIXO NO MUNICÍPIO DE SUMÉ.**

Artigo Científico apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Pública.

BANCA EXAMINADORA:

**Professora Ma. Adriana de Fátima Meira Vital.
Orientador – UATEC/CDSA/UFCG**

**Professora Ma. Sônia Maria Lira Ferreira..
Examinador I – UAGESP/CDSA/UFCG**

**Professor Me. Ubiratan da Nóbrega Borges.
Examinador II**

Trabalho aprovado em: 23 de abril de 2013.

SUMÉ - PB

RESUMO

O sistema de transporte dos resíduos sólidos de um município compreende o cálculo da frota necessária e a geração de itinerários, sendo que a roteirização de veículos situa-se como atividade de grande importância para o atendimento à população, contribuindo com a limpeza urbana e a manutenção da qualidade ambiental, podendo ser realizada através de método empírico ou matemático. Nos municípios de pequeno porte normalmente o método empírico, onde o próprio motorista determina o itinerário dos veículos, é o usual. Este trabalho apresenta um estudo de caso do serviço de coleta de lixo realizado pela Prefeitura Municipal de Sumé, cidade do Cariri paraibano com aproximadamente 16.000 habitantes, objetivando verificar a gestão da coleta e destinação do lixo, como contribuição ao plano de trabalho de coleta dos resíduos sólidos urbanos. Para caracterizar o problema, foi realizado o mapeamento dos setores e das rotas de coleta de lixo da área em estudo e realizadas entrevistas com os responsáveis pelo serviço, além do acompanhamento do veículo num dia de trabalho. Os resultados indicam a existência de uma estrutura que atende a demanda da coleta do lixo no município, contudo apontam para a necessidade de maior investimento neste setor, inclusive na urgência da construção do aterro sanitário, de forma a potencializar a limpeza urbana, gerando informações que ofereçam agilidade e aperfeiçoamento na definição das rotas, provendo os trabalhadores de equipamentos necessários ao melhor desempenho de seu trabalho. Importante ressaltar que para que a coleta seja mais eficiente necessita-se, além do envolvimento da administração municipal, um maior empenho e participação da população com hábitos adequados ao serviço, acondicionando o lixo de maneira correta, nos dias e horários pré-estabelecidos, agindo também como fiscais da limpeza e da qualidade dos serviços prestados, além de reconhecer a importância do profissional da limpeza urbana e valorizar a formação das cooperativas de catadores, incorporando os princípios e práticas da sustentabilidade, num processo continuado de educação ambiental.

Palavras-chave: Coleta de Lixo. Resíduos Sólidos Urbanos. Roteirização. Aspectos benéficos.

ABSTRACT

The transport system of solid waste a municipality comprises the calculation of the required fleet and route generation, and the vehicle routing lies like activity of great importance to serving the population, contributing to urban cleaning and maintaining the quality Environmental can be performed through mathematical or empirical method. In small towns usually the empirical method, where the driver himself determines the itinerary of vehicles, is the usual. This paper presents a case study of the service of garbage collection performed by the Municipality of Sumé, Cariri town with about 16.000 inhabitants. To characterize the problem was the mapping of sectors and routes for garbage collection area under study and interviews with those responsible for the service, in addition to monitoring the vehicle in a day's work. The results indicate the existence of a structure that meets the demand of garbage collection in the city, but point to the need for greater investment in this sector, including the urgency of the construction of the landfill in order to enhance the urban cleaning, generating information that offer agility and refinement in defining routes, providing workers with necessary equipment to perform their work better. Importantly, to be more efficient collection is needed, beyond the involvement of the municipal administration, greater commitment and participation of the population with adequate habits service, packing garbage properly in the days and pre-established times, acting as well as fiscal cleaning and service quality, and recognize the importance of professional cleaning urban and value formation recycling cooperatives, incorporating the principles and practices of sustainability, in an ongoing process of environmental education.

Key-words: Domiciliary collection. Urban solid residues. Routing.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Norma Técnica

NBR – Norma Brasileira

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

1 INTRODUÇÃO

O padrão de vida da sociedade atual determina um comportamento excessivamente consumista que faz com que a questão do lixo urbano torne-se cada vez mais preocupante, tanto sob o ponto de vista ambiental, quanto social e econômico, exigindo momentos de discussão e reflexão (PEIXOTO, 2006).

Numa sociedade cada vez mais consumista como a nossa, os apelos pelos descartáveis se avolumam numa geração de lixo crescente, que se soma ao aumento populacional. Com isto, os problemas causados pelos resíduos - situação naturalmente altamente impactante - aumentam significativamente, seja na zona rural ou mais particularmente nos centros urbanos, já que, segundo Monteiro *et al.* (2001), a concentração urbana da população no país ultrapassa a casa dos 80%.

O problema torna mais grave com o desenvolvimento econômico local, pois o poder público municipal estimula-o sem analisar o efeito colateral provocado, que é o aumento da produção de lixo. Essa demanda configura problema de gestão pública desde que se perceba a urgência da promoção da qualidade de vida e a manutenção da qualidade dos solos – depósito e reservatório indevidos desses resíduos - para a promoção da segurança alimentar.

É notório que toda atividade humana gera resíduos e que essa situação agrava drasticamente os recursos naturais, comprometendo a vida sobre a Terra.

É urgente repensar os padrões de consumo, a produção de lixo e a interferência no meio ambiente, mas é igualmente urgente pra boa gestão desse setor compreender que os problemas causados pelo lixo tendem a se tornar cada vez mais graves. Esse fator deve ser analisado quando se trabalha o problema dos resíduos sólidos urbanos, especialmente o processo de coleta e descarte adequado, pois a gestão inadequada da limpeza urbana nas cidades tem provocado a deterioração da qualidade de vida pela contaminação ambiental.

Quando a coleta do lixo é executada de forma eficaz, dá a sensação de eficiência da gestão pública à população e promove um sentimento de valorização do cidadão. Além desta sensação de eficiência, os serviços de coleta de resíduos são uma das atividades mais importantes no manejo dos resíduos sólidos urbanos porque possuem elevados custos operacionais.

Nesse contexto, o presente estudo objetivou verificar a gestão da coleta e destinação do lixo do município de Sumé – PB, como contribuição ao plano de trabalho de coleta dos resíduos sólidos urbanos.

2 REVISÃO LITERÁRIA

2.1 GLOBALIZAÇÃO, PRODUÇÃO DE LIXO E A CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

Para alguns especialistas a globalização surgiu com a necessidade de implantar políticas econômicas e neoliberais, objetivando internacionalizar o mercado. Esta política trouxe consigo, mudança na relação comportamental das pessoas e aumento de consumo no mercado. De acordo com Libâneo e Oliveira (1998) este processo de globalização ratifica uma tendência mundial:

As transformações gerais da sociedade atual apontam a inevitabilidade de compreender o país no contexto da globalização, da revolução tecnológica e da ideologia do livre mercado (neoliberalismo). A globalização é uma tendência internacional do capitalismo que, juntamente com o projeto neoliberal, impõe aos países periféricos a economia de mercado global sem restrições, a competição ilimitada e a minimização do Estado na área econômica e social. (LIBÂNEO; OLIVEIRA, 1998, p. 606).

Numa visão mais sociológica, Zaneti (2003) define o tema como uma mudança de paradigmas na sociedade, provocando inclusive, um aumento no consumo de produtos, conseqüentemente, aumento da produção de resíduo (lixo). Em outras palavras, a produção do lixo é na realidade o resultado não apenas da sociedade comum, mas sobretudo das sociedades de consumo, que geram não apenas o rejeito material, que provoca degradação no meio ambiente, como também o social.

Quando nos referimos ao meio ambiente é imprescindível referenciar a Constituição Federal brasileira, conclamada “constituição cidadã”, que assegura o exercício dos direitos sociais e prima por um Estado de bem-estar fundado numa sociedade fraterna e pluralista, da proteção ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem coletivo como consta no artigo 225 (BRASIL, 2008).

O referido artigo faz da tutela ao meio ambiente um instrumento de realização da cidadania e da dignidade da pessoa humana. Lê-se então que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futura (BRASIL, 2008).

Além da Carta Magna, é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) figura como um marco na gestão ambiental brasileira, pois dispõem uma base sólida com princípios, objetivos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, dando início a uma etapa de mudanças neste cenário.

Também a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9605/98) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Em seu artigo 54, parágrafo 2, inciso V, penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

Devido ao excessivo uso dos recursos naturais e da enorme produção de lixo e poluição, a sociedade global desperta para a necessidade de harmonizar consumo e meio ambiente, minimizando os efeitos da produção desenfreada de bens supérfluos e buscando alternativas para a coleta, o descarte e o tratamento do que lhe é supérfluo. Assim a consciência ecológica e a busca pela sustentabilidade começam a fazer parte dos debates e discussões na área das relações de consumo, sobretudo junto aos gestores públicos.

Quando se remete ao problema dos resíduos sólidos urbanos, naturalmente a questão operacional da coleta e do descarte, é referenciada, sobretudo a coleta que se enquadra entre os problemas de roteirização de veículos que, segundo Pelizaro (2000), tem sido visto como um dos maiores sucessos na área de pesquisa operacional nas últimas décadas.

O processo de coleta do lixo engloba desde a saída do veículo, o roteiro de coleta até a estação de transbordo ou de transferência, podendo ser feito de várias formas, conforme determina a NBR 12980¹: a convencional, a seletiva e a especial.

A coleta convencional está associada a coleta dos resíduos domiciliares, comerciais, industriais e de limpeza de vias públicas. A seletiva refere aos resíduos que passaram por um processo de triagem, seja na fonte geradora, seja nos centros de triagem, daqueles componentes que podem ser recuperados, reutilizados ou reaproveitados como fonte de matéria prima na produção de novos produtos.

Por fim há a coleta especial, que se refere aos resíduos contaminados, como por exemplo, os resíduos dos serviços de saúde, radioativos e outros. Neste caso, os resíduos são acondicionados em recipientes específicos, conforme preconizado pela legislação e coletados de forma separada em viaturas especiais.

Os veículos utilizados para a coleta conforme NBR 12980/93 são do tipo coletor de caçamba aberta, coletor tipo baú (convencional) e coletor compactador e a atividade segue uma rota pré-definida na origem.

Brasileiro e Lacerda (2008) entendem que o maior problema do percurso na coleta de lixo consiste em definir um conjunto de rotas que atendam a um conjunto de determinadas

¹ ABNT NBR 12980:1993 trata da Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Norma em Vigor.

áreas e que este deve ser realizado com menor custo, atendendo às restrições de movimentação de veículos nas ruas da cidade, capacidade dos caminhões e tempo máximo da frota em serviço, de modo a promover a limpeza do ambiente de maneira adequada e eficiente, contribuindo para a qualidade de vida dos habitantes.

Alguns estudiosos têm focado seus trabalhos na logística de transporte, buscando mecanismos para diminuir custos e melhorar o planejamento na roteirização da coleta de lixo, criando assim, condições favoráveis na otimização dos transportes e na gestão da coleta de lixo, pois é notório que a adequada condução do serviço de limpeza urbana é importante não só do ponto de vista sanitário, mas também econômico-financeiro, social, estético e de bem-estar além de evidenciar as preocupações dos gestores com as políticas públicas.

A eficácia na atividade de limpeza urbana se traduz na execução das atividades com determinação para os objetivos propostos e a eficiência pressupõe a realização destes com zelo e economia. Quando as organizações resolvem problemas e são eficientes no uso de recursos e eficazes no atingimento de objetivos, todos ficam satisfeitos: clientes, usuários, funcionários, acionistas, a sociedade de forma geral.

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo a norma brasileira NBR 10004, de 1987 – Resíduos sólidos são:

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

Essa definição torna evidente a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos. Os resíduos sólidos de origem urbana - RSU²: compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil e, finalmente, os agrícolas.

² RSU - Resíduos sólidos de origem urbana.

Dentre os vários RSU gerados, são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública.

Nos últimos anos, o aumento populacional e conseqüentemente a crescente produção de resíduos sólidos – lixo – nas regiões urbanas veem sendo considerado um dos grandes desafios a serem enfrentados pelas cidades (PEREIRA, 2007).

Certamente é uma urgência do setor público o estabelecimento da gestão dos RSU, que deve incluir não somente a disposição adequada, mas igualmente a coleta e o transporte, sendo grande equívoco analisar isoladamente os conceitos específicos da distribuição e transporte, sem levar em consideração o processo logístico no qual estão inseridos a interdependência que há entre eles pois fazendo essa análise o gestor público poderar transformar a sua gestão mais eficiente e eficaz.

De acordo com Pozo (2010, p.162), o transporte é um fator importante na economia do custo logístico. Ele destaca que é necessário dinamizar o sistema logístico no sentido de melhorar as condições de serviços dentro da organização.

Neste contexto, a escolha do transporte, os métodos e o roteiro são fundamentais para um alcançar o objetivo dentro do processo logístico.

Para Pozo (2010), uma das partes mais importante para o resultado final do processo logístico é a distribuição. O processo final deste sistema exige uma atenção especial no planejamento logístico, principalmente na distribuição.

As atividades relacionadas ao transporte e à distribuição buscam cada vez mais, o aprimoramento da qualidade e da produtividade, de forma a garantir um melhor aproveitamento da frota e diminuição dos percursos dos veículos, o que está estabelecido nos pressupostos da eficiência na gestão pública.

2.3 ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DA COLETA

Roteirização, segundo Brasileiro (2004) é a determinação de uma ou mais rotas a serem percorridas por veículos de uma frota, passando por locais pré-estabelecidos. Esses locais podem ser caracterizados por serem pontos específicos, denominados como nós de uma rede ou por ser segmentos de vias, caracterizados como arcos ou ligações (BRASILEIRO e LACERDA, 2008).

A definição de um nível operacional engloba a programação, execução e controle das atividades diárias, de forma a assegurar o deslocamento dos produtos para os canais de distribuição ou diretamente para os mercados consumidores, no tempo correto.

Para facilitar a dinâmica dos transportes e obter resultados satisfatórios, algumas organizações têm encontrado no sistema de roteirização de veículos uma maneira de suprir as prováveis deficiências do setor, muito embora a determinação dos setores de coleta de lixo e dos roteiros dos veículos de coleta venha sendo feita de maneira empírica em grande parte dos municípios brasileiros (CASTRO, 2006).

O tema, contudo, é bastante sério. Cunha (1997) evidencia a importância dos sistemas de roteirização e programação de veículos, definindo-os como sistemas computacionais dotados de poderosos recursos gráficos capazes de obter soluções, resolvendo problemas ocasionados pelos tradicionais métodos manuais, contudo, nos pequenos municípios esse sistema ainda não é trabalhado.

Depois da coleta do lixo, o ponto seguinte é a disposição final, e as estações de transferência ou transbordo são os locais onde os veículos coletores transferem os resíduos coletados aos veículos transportadores. Sua escolha deve ser criteriosa, de forma a evitar problemas de ordem social, econômica e ambiental. Isso é a eficácia da atividade: objetivos determinados para a limpeza e realizados.

Para Junior (1996), a localização da estação de transferência, deve obedecer os seguintes itens: mais próxima possível da área a ser coletada; posição estratégica em relação às vias de transporte; construção em local que possibilite o mínimo de objeção da comunidade; viabilidade econômica de operacionalização; possibilidades de adoção de soluções conjuntas, agrupando comunidades, no que concerne à disposição final dos resíduos sólidos.

Além das preocupações acima, a administração de serviços públicos deverá atender condições de estética, segurança e higiene para a instalação e operação das estações de transferência.

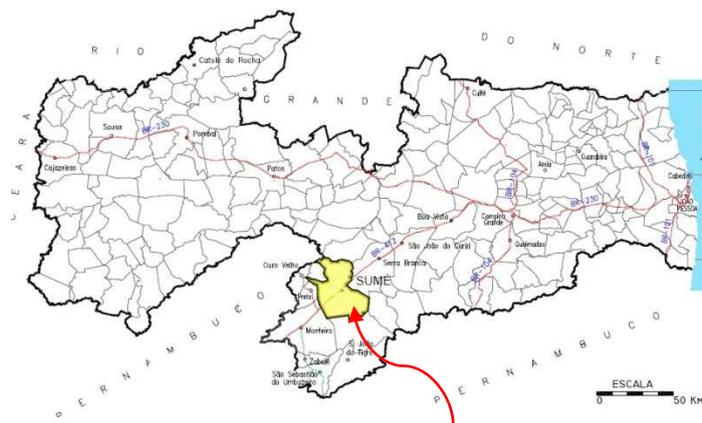
O planejamento e controle operacional da coleta e do transporte de resíduos sólidos tornam-se atividades imprescindíveis para a execução dos mesmos, pois, segundo IPT (1995), esses serviços são os que estão entre os de maior visibilidade, perante a população. Portanto, um bom gerenciamento desses serviços dá a sensação de eficiência da gestão pública tornando sua eficácia através de um bom nível de serviço Para a população.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa teve como cenário o município de Sumé, localizado na região do Cariri paraibano, e que possui aproximadamente 16.060 habitantes (IBGE, 2010). Segundo a tradição local, Sumé na língua tupi faz menção a um "personagem misterioso que pratica o bem e ensina a cultivar a terra", numa possível referência a necessidade de se cuidar da região, vulnerável em suas condições edofoclimáticas (Figura 1).

Figura 1 - Mapa do Estado da Paraíba com detalhe em amarelo do município de Sumé.



Fonte: Alcântara, 2011.

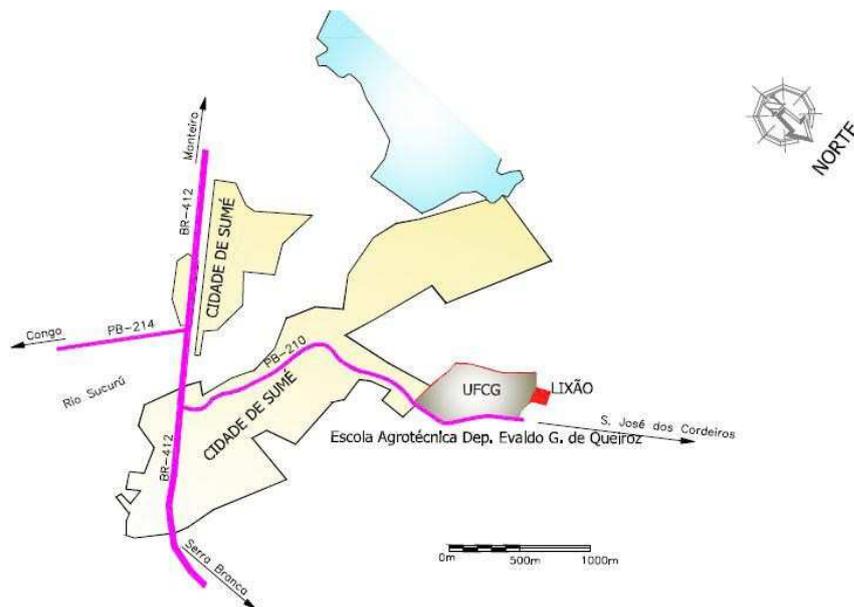
Com uma área territorial de 864Km², o município situa-se a cerca de 260 km da capital do estado (João Pessoa), sob as coordenadas geográficas 7° 40' 18" S, 36° 52' 54" O, numa altitude de 532m, ao longo da rodovia BR 412. A precipitação média anual é de 542mm e o município está incluído na área geográfica de abrangência do Semiárido brasileiro, sendo banhado por uma bacia hidrográfica que é sub-bacia do rio Paraíba.

Os solos da região, em sua maior parte, são classificados como LUVISSOLOS e NEOSSOLOS (BRASIL, 1972; EMBRAPA, 2006), cuja conceituação remete a pouca profundidade associada a rochiosidade e pedregosidade, indicativos de sua pouca maturidade, daí dizer-se, na perspectiva da Educação em Solos, que estes são 'solos jovens' urgindo para sua proteção cuidados especiais.

A economia local é baseada principalmente na agricultura e na pecuária, atividades que apresentam um significativo fator econômico para as famílias desta região, por praticadas com grande intensidade no Semiárido Paraibano, assim compreende-se que os resíduos produzidos no município são, em sua grande maioria, de origem domiciliar, seguido por aqueles gerados pelos agentes de saúde (hospital, clínicas médicas, etc).

Segundo informações com os agentes públicos (Secretário de Obras do Município Gilvan Gonçalves), o município gera em torno de 30 toneladas de lixo doméstico por semana, os quais são dispostos em área de “lixão” localizado na zona urbana e distante 2,54 km do centro da cidade. Situado em área contígua ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, o lixão municipal ocupa uma área de 10,83 ha e encontra-se localizado entre as coordenadas 732.000 - 732.200 (E) e 9.153.100 - 9.153.300 (N) (Figura 2).

Figura 2. Localização do lixão do município de Sumé - PB.



Fonte: Alcântara, 2011.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia utilizada na pesquisa foi de cunho qualitativo e o método de investigação foi indutiva e empírica porque partiu da observação de fatos. Foram realizadas visitas aos setores da Secretaria de Obras e entrevistas com trabalhadores e profissionais do setor de coleta, com a finalidade de conhecer as rotinas do serviço. A revisão bibliográfica foi

realizada consultando artigos, periódicos e trabalhos da área. Dentre as técnicas de pesquisa citam-se a aplicação de questionários, os registros fotográficos diversos: na lixeira pública, na coleta de lixo rua e no lixão, além do espaço (galpão) dos catadores.

A pesquisa constou de um estudo de caso com visitas a campo. De acordo com os estudiosos Acevedo e Nohara (2007) o estudo de caso “é um delineamento que se preocupa com questões do tipo “como” e “porque”, que facilita acontecimentos contemporâneos e não exige controle sobre eventos comportamentais, ou seja, não se manipulam as variáveis independentes como na pesquisa experimental”. Desta forma a pesquisa trata-se de um estudo de caso porque houve uma pesquisa de campo nas ruas da cidade com o intuito de compreender as atividades do setor de coleta de lixo, e a partir do estudo sugerir ações que promovam melhorias a respeito dos aspectos observados.

A aplicação da entrevista com o Secretário de Obras da Prefeitura Municipal de Sumé, Gilvan Gonçalves e com alguns funcionários da limpeza pública foi realizada de abril a junho de 2012.

A coleta do lixo nas ruas, bem como o roteiro do carro de coleta até a deposição final – no lixão – foi acompanhada pelo pesquisador, sendo registrados em fotografias, em máquina digital modelo Sony, os diversos eventos dessa atividade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A investigação da coleta dos resíduos sólidos urbanos de Sumé/PB, se deu como proposta de contribuir com as políticas públicas voltadas para a qualidade ambiental.

A responsabilidade pela execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos em Sumé é da própria Prefeitura Municipal, administrada pela Secretaria de Obras. A coleta na região de estudo ocorre durante seis dias da semana (segunda-feira a sábado), no período diurno.

Sabe-se que não há itinerários específicos e delimitadores elaborados pela Secretaria de Obras e que os motoristas têm apenas um roteiro dos bairros, buscando as rotas mais convenientes para o trabalho.

Na segunda-feira, dia de feira no município, o serviço de coleta fica um pouco tumultuado, em decorrência do número de veículos vindos da zona rural, provocando congestionamento de veículos, embora o trânsito ainda seja pouco movimentado, mas existe uma grande quantidade de pedestres na via pública, em virtude da segunda-feira ser dia de feira pública.

Através deste estudo foi possível observar que a política desenvolvida pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, órgão responsável pela coleta de lixo no município de Sumé, ainda é bastante incipiente, sem organização das rotas do transporte coletor do lixo.

Identificamos que a coleta é realizada durante seis dias na semana, de acordo com uma programação definida pelo órgão nota-se que a roteirização é feita de forma que atende a demanda, deixando a cidade limpa e de visual agradável deixando a desejar apenas na parte da destinação final onde o lixo é colocado num terreno a céu aberto não e não no aterro sanitário que seria o correto para tornar a política da roteirização da coleta e também da destinação do lixo no município de Sumé, completaria assim o ciclo de uma gestão que trabalha de forma eficiente e eficaz.

O quadro 1 mostra a distribuição do transporte coletor do lixo que passa semanalmente duas vezes nas localidades citadas.

Quadro 1 – Rota do veículo coletor de lixo – Sumé/PB

DIAS	LOCALIDADE		
Segunda	Alto Alegre	Alto da Mocidade	Centro
Terça	Cohab Sebastião Vitorino	Cohab Pedro Ferreira Filho	Centro
Quarta	Renascer	Centro	Várzea Redonda
Quinta	Alto Alegre	Alto da Mocidade	Centro
Sexta	Várzea redonda	Mandacaru	
Sábado	Bairro Renascer		

Fonte: Marivaldo Alcântara, 2012.

Atualmente, a frota que faz a coleta da região central de Sumé é composta por três veículos coletores: um veículo do tipo caçamba metálica fechada, dotado de dispositivo hidráulico de prensagem (caminhão compactador), que permite a redução do volume aparente do lixo, um caminhão e um trator com caçamba (Figura 3).

A empresa contratada tem a obrigação de recolher o lixo da cidade, menos os hospitalares e tóxicos que são transportados em carros específicos. O veículo utilizado para este tipo de lixo é um trator com um baú, pertencente à Prefeitura Municipal de Sumé, ficando os custos de manutenção para a mesma.

Figuras 1,2,e 3 - Refere-se a frota de veículos da coleta de lixo em Sumé/PB.



Fonte: Matos, 2012.

O roteiro de coleta é o mesmo para todos os dias da semana, porém pode-se haver mudança pela necessidade de entrada em vielas e conversões nas ruas. Isso decorre pela necessidade de descarga do veículo, quando o mesmo alcança a sua capacidade e até mesmo da viabilidade de coleta no percurso total, ficando também a cargo do motorista essa decisão.

De acordo com informações do Secretário Gilvan Gonçalves, responsável pela coleta do lixo no município, diariamente é recolhido em média 3,35 toneladas de lixo, totalizando 60,3 toneladas por mês e ao ano 723,6 toneladas de lixo.

Em relação à existência de um sistema fixo destinado a coleta de lixo foram observadas lixeiras localizadas em apenas duas praças do municípios: Praça José Américo (Centro) e Praça Enoque Duarte (Renascer). O lixo acumulado nestas lixeiras é recolhido pelo caminhão compactador que passa pela localidade no dia já programado (Figura 4).

Figura 4 - Lixeira colocada em praça do município de Sumé/PB.



Fonte: Matos, 2012.

No estudo, também foi verificado que há coleta de lixo nos sítios e que existe no Distrito de Pio X, porém na da mesma forma em que acontece no centro da cidade este localidade está localizado há 32,4 km da sede do município. No distrito de Pio X, o lixo é recolhido e colocado em um carro de boi. Este serviço é executado por uma pessoa contratada pela prefeitura municipal. O destino do resíduo é um terreno localizado próximo ao distrito.

O destino final dos resíduos é o “lixão” localizado em um terreno no bairro Frei Damião, nas proximidades do CDSA/UFCG (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Coleta de lixo - Sumé/PB.



Fonte: Matos, 2012.

Figura 6 - Disposição final do lixo - Sumé/PB.



A equipe de trabalho do serviço de coleta pelo setor é formada por sete pessoas, havendo um revezamento entre elas. Foi possível observar que os funcionários não fazem uso de EPIS e não usam uniformes. Alguns fazem uso apenas de uma luva protetora (Figura 7).

No tocante a manutenção deste veículo terceirizado, a Secretaria de Obras de Sumé, através de normas contratuais é isenta da responsabilidade de manutenção, ficando a cargo da empresa contratada este serviço.

Figura 7 - Funcionários da coleta de lixo - Sumé/PB.



Fonte: Matos, 2012.

No “lixão” o material é descartado e os catadores, que já estão à espera, iniciam suas atividades de separação, de forma individualizada, não organizada, embora haja uma cooperativa de catadores. Em conversas com alguns deles foi colocado que não há apoio, nem orientação para condução e fortalecimento das ações da cooperativa, percebe-se que os catadores não em equipamentos de proteção individual e estão expostos a contaminações ou até sofrerem acidentes com matérias perfuro cortantes encontrados no lixo ou até se queimarem com os focos de incêndios que os mesmos colocam no lixo eles não dispõem de botas nem luvas tão pouco mascarar e estão sujeitos a todo tipo de doença que os resíduos possam causar. (Figura 8).

Figura 8 - Processo de separação do lixo realizado pelos catadores – Sumé/PB.



Fonte: Matos, 2012.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Nesta pesquisa buscou-se verificar o serviço de coleta e transbordo do lixo do município de Sumé, como suporte a uma futura análise da situação da política adotada na gestão da coleta de lixo e a sua destinação no município de Sumé.

Percebeu-se que existe uma estrutura que atende a demanda da coleta do lixo. Entretanto, o sistema precisa de investimento para dar uma destinação correta ao lixo que o município gera diariamente, criando assim, um sistema de beneficiamento destes materiais que podem ser transformados em renda para a sobrevivência das famílias que dependem da reciclagem.

É importante gerar informação que ofereça agilidade e aperfeiçoamento na definição das rotas, desenvolvendo uma programação que propicie economia aos recursos públicos.

A implantação de um programa de gerenciamento adequado de coleta dos resíduos sólidos necessita, acima de tudo, de um público instruído e disposto a participar do processo, o que necessariamente remete a ideia de eficácia e eficiência no serviço público. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo estudantes, professores, donas de casa, funcionários públicos, e a comunidade de modo geral, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos.

A implementação de um programa de gestão de resíduos é muitas vezes dificultada por impedimentos técnicos, de disponibilização de recursos humanos e organizacionais e para que a realização da coleta seja mais eficiente necessita-se além do envolvimento da administração municipal, com o provimento de recursos necessários para o serviço da mesma, um maior empenho e participação da população com hábitos adequados ao serviço, acondicionando o lixo de maneira correta, nos dias e horários pré-estabelecidos, agindo também como fiscais da limpeza e da qualidade dos serviços prestados pela prefeitura.

O planejamento e controle operacional da coleta e do transporte de resíduos sólidos tornam-se atividades imprescindíveis para a execução dos mesmos, pois, segundo IPT (1995), esses serviços são os que estão entre os de maior visibilidade, perante a população.

Neste sentido, a finalidade deste artigo foi analisar o sistema utilizado, com o propósito de ajudar no processo de tomada de decisão na gestão da coleta de lixo e seu

aproveitamento no município de Sumé e na destinação adequada do mesmo, proporcionado qualidade de vida para os trabalhadores que lá estão de forma desorganizada ou informal buscando melhorias para que sua forma de ganhar a vida seja mais digna e que tenha o apoio do poder público incentivando este trabalho de uma forma que ele seja auto sustentável que polua menos o meio ambiente.

Com os resultados obtidos, sugerimos que novas pesquisas sejam elaboradas no curso de Gestão Pública, abordando essa temática, dada a sua relevância para um município, de maneira a contribuir com o estabelecimento de um processo de gestão dos resíduos sólidos no município de Sumé, bem como a adoção do uso de software de simulação, como o “ARENA”, por sua simplicidade e facilidade de manuseio e adaptação às condições de gerenciamento do lixo nos municípios brasileiros.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Resíduos Sólidos**: classificação. Nº 01.043. NBR 10004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>> 10/06/2012.

ACEVEDO, R. C.; NOHARA, J. J. **Monografia no curso de Administração**: guia completo de conteúdo e forma. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ALCÂNTARA, H. M. de; LACERDA, A. V. de; COELHO, G. D.; BRASILEIRO, I. M. do N.; VITAL, A. de F. M.; QUEIROZ, J. C. F. de. **Diagnóstico Socioambiental do Lixão Municipal de Sumé, Paraíba**. Sumé: CDSA/UFCG, 2011. 59p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT: **coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos**. (NBR-12980). Rio de Janeiro, 1993, 5 p.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. BRASÍLIA: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2009, 139 p.

BRASL. Lei nº 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acesso em 23/04/2013.

BRASIL. Lei 9.605/98. Lei de Crimes ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm Acesso em 29/04/2013.

BRASILEIRO, L. A.; LACERDA, M. G. **Análise do uso de sig no roteamento dos veículos de coleta de resíduos sólidos domiciliares**. São Paulo, v. 13. n. 4. p.356-360. Out/dez. 2008..

BRASILEIRO, L.A. **Análise do Roteamento de Veículos na Coleta de Resíduos Domésticos, Comerciais e de Serviços de Saúde**. Ilha Solteira, 2004. 94 p. Tese de Livre-Docência, Universidade Estadual Paulista.

CASTRO, L. B. **Avaliação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em cidade de médio porte utilizando sistemas de informações geográficas e receptores do sistema de posicionamento por satélite.** Uberlândia, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Uberlândia. 141 p.

COELHO, R. M. P. **Reciclagem e desenvolvimento Sustentável.** Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. 2009.

CUNHA, C. B. **Uma contribuição para o problema de roteirização de veículos com restrições operacionais.** Tese (Doutorado). Escola Politécnica Universidade São Paulo, Departamento de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo. 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro, 2006. 512p.

IPT e CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** 1. ed., São Paulo, ed. IPT, 1995, 370p.

JUNIOR, P. A. **Sistema de Resíduos Sólidos: coleta e transporte no meio urbano.** São Paulo: CETESB- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1996. 182 p.

MELO, A. C. da S.; FERREIRA FILHO, V. J. M. **Sistemas de roteirização e programação de veículos.** http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382001000200007 acesso em 21/11/2011.

PEREIRA, B. D. **Caracterização do sistema de coleta e disposição de resíduos sólidos de agudos utilizando técnicas do geoprocessamento.** São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNESP. 2007.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** 6 ed. São Paulo: Atlas.

WELTER, J. L. **A logística na Gestão Pública.** Disponível: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-logistica-na-administracao-publica/11987/> - acesso em 21/11/2012.

ZANETI, I. C. B. B. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS.** 2003. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração Gestão e Política Ambiental) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2003. 176 f.

ANEXO

Anexo 1: Entrevista feita com o Secretário Municipal de Serviços Urbanos, o senhor Gilvan Gonçalves.

PERGUNTAS PARA NORTEAR A ENTREVISTA

1. Secretário Gilvan Gonçalves, qual o meio de transporte utilizado de no município para realizar a coleta de lixo?
R- Utilizamos três veículos: um caminhão compactador para o lixo comum, um trator com carroção para o lixo hospitalar e um caminhão para retirar as podas das árvores.
2. Há uma roteirização para que esse trabalho seja feito?
R- sim

Dias	Localidades		
Segunda	Alto Alegre	Alto da Mocidade	Centro
Terça	Cohab Sebastião Vitorino	Cohab Pedro Ferreira Filho	Centro
Quarta	Renascer	Centro	Várzea Redonda
Quinta	Alto Alegre	Alto da Mocidade	Centro
Sexta	Várzea redonda	Mandacaru	

Sábado	Bairro Renascer		
---------------	-----------------	--	--

3. Quantos profissionais estão envolvidos diretamente nessa coleta?

R- O operador do caminhão compactador e mais três homens que realizam a coleta; o motorista do caminhão com dois homens e o trator que faz o revezamento com os mesmos homens, num total de sete homens.

4. Os profissionais usam EPIS?

R- Sim usam luvas, uniformes e botas.

5. De que forma o lixo do município é descartado? Há um aterro sanitário?

R- É depositado no lixão da cidade, próximo a UFCG. Ainda não temos aterro sanitário pois o proprietário do terreno entrou na justiça para que o aterro não fosse feito.

6. O que é feito com o lixo hospitalar?

R- O lixo hospitalar é retirado do hospital e postos de saúde pelo trator que tem um carroção e segue pro lixão onde é incinerado.

7. Há um programa direcionado para que o lixo seja reaproveitado?

R- Por parte da Prefeitura não, mas os catadores se organizam entre si e fazem a reciclagem por conta própria.

8. Existe um programa municipal para que o lixo contamine menos o solo?

R- Ainda não.