GESTÃO DE SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA EM CIDADES DE MÉDIO PORTE

Valderi Duarte Leite

Engenheiro Químico, Mestre e Doutor em Saneamento. Professor do DQ/CCT/UEPB – valderileite@uol.com.br

Susiene Almeida de Oliveira

Arquiteta e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – susi@gmail.com

Shiva Prasad

Bacharel em Química. Mestre e Doutor em Química. Professor do DEQ/CCT/UFCG – prasad@deq.ufcg.edu.br

Maria Denise Ribeiro

Biológa e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – denih@ibest.com.br

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo, estudar a realidade do Sistema de Limpeza Urbana da cidade de Campina Grande-PB, analisando de maneira integrada os seus aspectos sociais, econômicos e ambientais. A metodologia fundamentou-se na aplicação de questionários aos técnicos da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos do município e aos da empresa prestadora de serviço, responsável por 90% da coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais da cidade e entrevistas à comunidade atendida pela serviço de limpeza pública, para obtenção de informações a respeito da problemática dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande-PB. O trabalho foi norteado também na identificação dos roteiros e prática de coleta realizada no município, na determinação da taxa de produção per capita e caracterização física e química dos resíduos sólidos domiciliares. Os resultados advindos da realização deste trabalho, apresentam substanciais contribuições na área da limpeza urbana. Além disso, com base no diagnóstico obtido delineou-se um novo modelo para o sistema de limpeza urbana tanto para a cidade de Campina Grande-PB, enquanto para as demais cidades com características equivalentes.

Palavras – chave: Resíduos sólidos; limpeza urbana; coleta de resíduos; sistema de gestão.

ABSTRACT

This work has as its main objective to study the reality of the System of Urban Cleaning in the city of Campina Grande (PB), analyzing in an integrated way its social, economic and environmental aspects. The methodology is based on the application of questionnaires to the technicians in the local Urban Services Department and to the employees of the waste collection company, responsible for 90% of the collection of solid waste. Interviews are also applied to members of the local community. The work was also guided towards the identification of the

¹ Recebido em 31.05.2010. Aprovado em 08.07.2010. Disponibilizado em 26.11.2010. Avaliado pelo sistema *double blind review*

routes and procedures of collection carried out in the city, and also the determination of per capita production rating and physical and chemical characterization of the home solid waste. The results present substantial contribution to the area of the urban cleaning. Therefore, a new model for the system of urban cleaning is designed not only for Campina Grande but also for other cities alike.

Keywords: Solid waste; urban cleaning; waste collection; management system.

1 INTRODUÇÃO

O sistema de limpeza urbana das cidades pode ser administrado diretamente pelos municípios, por empresa pública específica ou por empresa de economia mista criada para desempenhar especificamente essa função. Há ainda a possibilidade de ser objeto de concessão ou terceirizados junto à iniciativa privada. As concessões e terceirizações podem ser globais ou parciais, envolvendo um ou mais segmentos das operações de limpeza urbana. Existe ainda a possibilidade de consórcio com outros municípios, especialmente nas soluções para a destinação final dos resíduos (Monteiro et al., 2001).

O sistema institucional dos serviços de limpeza urbana nos diversos municípios brasileiros é geralmente vinculado à administração direta, ligada a uma secretaria do governo municipal, quase sempre a de serviços urbanos, ou públicos, ou de obras.

Segundo Monteiro & Mansur (1997), a partir dos últimos anos no Brasil, tendência, de contratar parte dos serviços da limpeza urbana por empresas privadas, como forma de buscar maior eficiência e agilidade administrativa, reservando-se à administração direta, pelo menos teoricamente, as funções de planejamento, coordenação e fiscalização, ou seja, o gerenciamento dos serviços. Segundo Negreiros (1998), o primeiro passo para garantir a eficiência do serviço terceirizado de limpeza urbana é a elaboração de um edital de licitação que sirva aos interesses da comunidade. Os melhores contratos com a iniciativa privada são aqueles realizados por uma boa equipe, que elabora o edital amarrando todas as questões, exigindo pontualidade e frequência correta da coleta, pois quando as obrigações do prestador de serviço estão claramente definidas, prevendo punições, a chance de sucesso é muito maior.

Na Tabela 1 são apresentados os dados quantitativos de municípios, por regiões brasileiras, segundo a situação das entidades prestadoras dos serviços de limpeza urbana.

Tabela 1. Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos, por situação das entidades prestadoras dos serviços, segundo as regiões brasileiras (2002).

Regiões	Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos urbanos			
	Total	Situação das entidades prestadoras dos serviços		
		A Prefeitura é a única executora do serviço	Outra(s) entidade(s) é (são) responsável (eis) totalmente pelo(s) serviço(s)	A Prefeitura e outra(s) entidade(s) são prestadoras do(s) serviço(s)
Centro-Oeste	446	418	3	25
Norte	445	409	2	34
Nordeste	1.769	1.632	28	109
Sudeste	1.666	1.482	36	148
Sul	1.149	881	4	264
Brasil	5.475	4.822	73	580

Fonte: Adaptado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2002).

Realizando-se uma interpretação dos dados apresentados na Tabela 1, observa-se que dos 5.475 municípios brasileiros que possuem serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos, em apenas 1,3%, a prefeitura não é a entidade responsável pelos serviços. Em 4.822 municípios,

o que corresponde a 88,1%, a prefeitura é a única executora dos serviços. Nos demais municípios (10,6%), a prefeitura tem envolvimento juntamente com outras entidades; o que se deve provavelmente à terceirização dos serviços de limpeza municipal, que é muito comum atualmente, pois a prefeitura continua com a responsabilidade pelos serviços, porém contrata empresas para execução da limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos. Analisando a quantidade de municípios que têm a prefeitura como única executora dos serviços nas regiões brasileiras, percebe-se que, com exceção da Região Sul que possui um índice de 76,7%, as demais Regiões encontram-se com índices superiores a média brasileira, variando de 89% (Sudeste) a 93,7% (Centro-Oeste). Na Tabela 2, apresenta-se o número de entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos no Brasil, por tipo de constituição jurídica.

Tabela 2. Entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos, por tipo de constituição jurídica, segundo as regiões brasileiras

Regiões	<i>Entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos urbanos</i>					
	Total	<i>Tipo de constituição jurídica</i>				
		<i>Administração direta do poder público</i>	<i>Autarquia</i>	<i>Empresa com participação majoritária do poder público</i>	<i>Empresa privada</i>	<i>Outro</i>
Centro-Oeste	480	443	3	1	33	-
Norte	483	445	-	-	35	3
Nordeste	1.933	1.761	2	6	162	2
Sudeste	1.872	1.630	19	21	201	1
Sul	1.470	1.143	2	10	304	11
Brasil	6.238	5.422	26	38	735	17

Fonte: Adaptado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2002).

Analisando os dados apresentados na Tabela 2, no Brasil, das 6.238 entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos, 86,9% (5.422) são administrações diretas do poder público e 11,8% (735) são empresas privadas. A Região Sul, comparada às outras regiões brasileiras, é a que apresenta maior percentual de empresas privadas (20,7%) prestando esses serviços, sendo a única região com índice superior à média do país (11,8%); já as demais regiões, têm esse índice variando de 6,9% (Centro-Oeste) a 10,7% (Sudeste). Conforme Negreiros (1998), apesar da limpeza urbana não ser terceirizada na maioria dos municípios brasileiros, a terceirização responde por cerca de 60% dos resíduos coletados, estando concentrada nas capitais e nas cidades de maior porte. Um dos principais parâmetros norteadores do processo de limpeza urbana, está aos seus profissionais, haja vista a importância que estes exercem no funcionamento do sistema em todas as suas facetas.

Segundo Monteiro et al. (2001), uma relação bastante delicada no sistema de limpeza urbana encontra-se na imagem do profissional que atua diretamente nas atividades operacionais do sistema. Embora a relação do profissional com o objeto 'lixo' tenha evoluído nas últimas décadas, o gari ainda convive com o estigma gerado pelo 'lixo', o de exclusão de um convívio harmônico na sociedade. Em outras palavras, a relação social do profissional dessa área se vê abalada pela associação do objeto de suas atividades com o inservível, o que o coloca como elemento marginalizado no convívio social. Quase sempre os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, varrição e capina, são executados por trabalhadores que não tem nenhuma qualificação para exercer outra atividade, aliado a enorme rejeição por parte da sociedade, tornando-os quase sempre indivíduos tristes, rejeitados e sem auto-estima pessoal (LIMA, 2001).

Bretas (2002), constatou que a exposição ao risco de acidentes de trabalho é uma constante na limpeza urbana, uma vez que esta atividade se desenvolve predominantemente em vias e logradouros públicos, estando sujeita a toda espécie de causas externas de acidentes. Dentre os diversos tipos de acidentes registrados, a grande predominância é de cortes e contusões. Existem

também os casos de atropelamentos, que apesar de relativamente pouco freqüente são acidentes geralmente mais graves do que os demais, merecendo, por isso, atenção especial (BRETAS, 2002).

No Brasil, pode-se constatar que uma das principais causas de acidentes nas operações de limpeza urbana é a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados para as atividades executadas (IBGE, 2002). Na Tabela 3, são apresentadas dados das entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana, de acordo com os equipamentos de proteção individual que oferecem aos seus funcionários. Verifica-se, a partir dos dados expostos na Tabela 3, que das 6.238 entidades que prestam serviços de limpeza urbana no Brasil, 7,2% (449) não oferecem nenhum tipo de equipamento de proteção individual (EPI's) aos seus funcionários. Observa-se também que, embora 92,8% (5.789) das entidades ofereçam EPI's, muitas disponibilizam esses equipamentos de maneira incompleta.

Tabela 3 Entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos que oferecem equipamentos de proteção individual, por tipo de equipamento, segundo as regiões brasileiras.

Regiões	Total de Entidades	Entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana e/ou coleta RSU, que oferecem equipamentos de proteção individual							
		Total	Tipo de equipamento						
			Luvas	Unifor- mes	Capas	Botas e outros calçados	Máscaras	Outros	Sem de- claração
Centro-Oeste	480	465	460	281	266	270	231	18	3
Norte	483	426	409	174	91	305	116	15	2
Nordeste	1.933	1.735	1.660	1.129	420	1.512	555	60	12
Sudeste	1.872	1.761	1.735	995	1.152	1.367	774	142	27
Sul	1.470	1.402	1.382	862	1.003	1.205	593	124	16
Brasil	6.238	5.789	5.646	3.441	2.932	4.659	2.269	359	60

Fonte: Adaptado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2002).

Lima (2001), sugere que a direção do órgão gestor dos serviços de limpeza urbana do município deve reconhecer a grande importância do trabalho de seus profissionais e implementar projetos que visem à valorização do servidor da limpeza urbana, a capacitação e a qualificação deste servidor, objetivando oferecer melhorias significativas em suas condições de trabalho e saúde.

O estabelecimento de melhores condições de trabalho, com maiores padrões de segurança e de saúde dos trabalhadores, bem como a qualificação dos recursos humanos contribuirá para aumentar a eficácia dos sistemas existentes e será a garantia da evolução no gerenciamento dos resíduos urbanos nos países em desenvolvimento (FERREIRA, 2000). Na Tabela 4 são apresentados os dados dos municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos urbanos e a forma de cobrança nas cinco regiões geográficas brasileiras e na Tabela 5 são apresentados os dados da quantidade diária de resíduos sólidos coletados por unidade de destino final também nas cinco regiões brasileiras.

Tabela 4. Municípios, com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de RSU(resíduos sólidos urbanos, por existência e forma de cobrança dos serviços, segundo as regiões brasileiras

Regiões	Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de RSU							Não cobram pelos serviços
	Total	Existência de cobrança dos serviços						
		Total	Forma de cobrança					
			Taxa específica	Taxa junto ao IPTU	Tarifa por serviços especiais	Outra	Sem declaração	
Centro-Oeste	446	124	4	119	1	-	-	321
Norte	445	103	5	94	-	3	1	342
Nordeste	1.769	289	7	280	1	1	-	1.477
Sudeste	1.666	1.115	71	1.018	10	11	5	522
Sul	1.149	853	42	799	1	10	1	290
Brasil	5.475	2.484	129	2.310	13	25	7	2.952

Fonte: Adaptado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2002).

Interpretando-se os dados apresentados na Tabela 4, constata-se que do total dos municípios brasileiros, em apenas 45% existem serviços de cobrança de coleta de resíduos sólidos urbanos. Nos municípios onde são estabelecidos serviços de cobrança, a taxa associada ao IPTU representa 93%, enquanto a taxa específica alcança o percentual de 5,2%. O percentual de municípios brasileiros que não cobram pelos serviços de limpeza urbana é de 54%, o que em parte passa a onerar o orçamento municipal. Na Tabela 5 são apresentados os dados quantitativos dos RSU coletados e os respectivos sistemas de tratamento e/ou destinação final. Tabela 5. Quantidade diária de RSU coletado e formas de destinação nas regiões geográficas brasileiras.

Regiões	Quantidade diária de RSU coletado (t/dia)									
	Total	Unidade de destino final do RS coletado								
		Vazadouro a céu aberto (lixão)	Vazadouro em área alagada	Aterro controlado	Aterro sanitário	Estação de com - postagem	Estação de triagem	Incinerção	Locais não-fixos	Outra
Centro-Oeste	14.296,5	3.131,0	8,0	4.684,4	5.553,1	685,6	77,0	26,0	104,9	26,5
Norte	11.067,1	6.279,0	56,3	3.133,9	1.468,8	5,0	-	8,1	95,6	20,4
Nordeste	41.557,8	20.043,5	45,0	6.071,9	15.030,1	74,0	92,5	22,4	128,4	50,0
Sudeste	141.616,8	13.755,9	86,6	65.851,4	52.542,3	5.437,9	1.262,9	945,2	781,4	953,2
Sul	19.874,8	5.112,3	36,7	4.833,9	8.046,0	347,2	832,6	30,1	119,9	516,1
Brasil	228.413,0	48.321,7	232,6	84.575,5	82.640,3	6.549,7	2.265,0	1.031,8	1.230,2	1.566,2

Fonte: Adaptado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2002).

2.MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na cidade de Campina Grande-PB, nas áreas atendidas pelo serviço de limpeza urbana, servindo como campo de estudo para a análise e investigação do Sistema de Limpeza Urbana, sob os seus aspectos sociais, econômicos e ambientais. Os procedimentos adotados para a realização do trabalho foram: levantamento bibliográfico; levantamento de dados de campo; diagnóstico e análise. A cidade de Campina Grande situa-se no estado da Paraíba, na mesorregião do Agreste Paraibano, no Planalto da Serra da Borborema. Suas coordenadas geográficas são: 7°13'50" de latitude Sul e 35°52'52" de longitude Oeste, tendo uma altitude média de 551m em relação ao nível do mar, localizando-se a uma distância de 120km da capital do Estado, João Pessoa (PMCG, 2003). O município de Campina Grande compõe-se de 49 bairros e dos Distritos de Galante, São José da Mata e Catolé de Boa Vista, totalizando uma área geográfica de 518 km², sendo 98,5 km² na zona urbana e 419,5 km² na zona rural (PMCG, 2003). Na Figura 1, é apresentada a malha urbana da cidade de Campina Grande, PB.

Figura 1. Malha urbana da cidade de Campina Grande-PB.

Fonte: ROCHA (1997).

Os serviços de limpeza urbana da cidade de Campina Grande estão vinculados a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos (SOSUR) da Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG). Segundo informações da SOSUR, o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos atende cerca de 95% da área do município, sendo que em torno de 90% deste serviço é realizado por empresa terceirizada. O levantamento de dados de campos foi realizado em todo o perímetro urbano da cidade de Campina Grande, (PB), obedecendo os roteiros de coleta estabelecido pela empresa que realiza o sistema de coleta. No geral, o trabalho foi realizado com o acompanhamento dos carros de coleta, haja vista a necessidade de se mapear com dados reais todo o sistema. Foi realizado ainda a aplicação de questionários em parte da população estatisticamente estratificada, objetivando a aferição dos dados oficialmente apresentados pela SOSUR e a empresa de limpeza urbana. O trabalho de campo foi realizado durante um período de sete meses e nos seis dias úteis da semana, incluindo três meses de período de estiagem e quatro meses de período de chuvas. No próximo tópico são apresentados e discutidos os principais dados advindos das atividades do trabalho de campo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os serviços de limpeza urbana da cidade de Campina Grande (PB), estão vinculados a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos (SOSUR) da PMCG (Prefeitura Municipal de Campina Grande), e a estrutura administrativa obedece o organograma mostrado na Figura 2. Já a podação de árvores e a limpeza de praças e jardins é de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente do município.

Figura 2. Organograma da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos da cidade de Campina Grande-PB.

Fonte: SOSUR.

A cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos atende a 95% dos domicílios dos diversos bairros e dos distritos do município de Campina Grande (PB). Desde o ano de 1997, cerca de 90% da coleta regular de resíduos sólidos domiciliares e comerciais é terceirizada. Os serviços de coleta especial, feita por meio de caixas estacionárias, nas feiras, mercados, cemitérios e áreas periféricas da cidade, assim como a remoção de animais mortos e limpeza de terrenos baldios, são realizados pela SOSUR (50%) e pela empresa terceirizada (50%). Os serviços de varrição de vias públicas, a limpeza de feiras, mercados e áreas após eventos, limpeza de cemitérios são executados pela SOSUR. A disposição final de 100% dos resíduos coletados no município é feita a céu aberto, sem nenhum tratamento, no Lixão da Alça Sudoeste, localizado na BR-230, à cerca de 2 km do conjunto Mutirão; servindo de foco para a proliferação de agentes transmissores de doenças e produzindo, a partir dos resíduos, gases e líquidos que poluem o ar, a água e o solo.

Inicialmente, foram obtidas informações, junto ao Departamento de Limpeza Urbana da SOSUR, sobre a quantidade de roteiros, áreas atendidas, frequência e horário do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos, que estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. Áreas atendidas pelos roteiros do sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais da cidade de Campina Grande-PB, segundo o horário e a frequência.

<i>Roteiros</i>	<i>Áreas Atendidas</i>
Horário Diurno e Frequência Alternada – Roteiros Pares (Seg-qua-sex) – Empresa terceirizada	
02P	Monte Castelo, Nova Brasília, Santo Antônio, Castelo Branco, Conj. Jardim América, Conj. Jardim Europa
04P	José Pinheiro
06P	Sandra Cavalcante, parte do Catolé, Conj. Argemiro Figueiredo, Mirante
08P	Itararé, parte do Catolé
10P	Parte do Conj. Universitário, parte do Jeremias, parte do Cruzeiro
12P	Estação Velha, Tambor, Jardim Paulistano, Distrito dos Mecânicos, Aeroporto
14P	Santa Rosa, Quarenta
16P	Parte do Santa Cruz, parte do Cruzeiro, Conj. Ressurreição, Conj. Novo Horizonte
18P	Três Irmãs, Pres. Médici, Catingueira, B. das Cidades
Horário Diurno e Frequência Alternada – Roteiros Ímpares (Ter-qui-sab) – Empresa terceirizada	
03I	Jardim Tavares, parte do Alto Branco
05I	Conceição, Bairro das Nações, parte do Alto Branco
07I	Parte do Monte Santo, Parte do Palmeira
09I	Centenário, Bela Vista, parte do São José
11I	Bodocongó, parte do Ramadinha, parte do Dinâmica.
13I	Chico Mendes, parte do Ramadinha, parte do Malvinas.
15I	Parte do Malvinas, CAIC.
17I	Liberdade
19I	Parte do Dinâmica, Conj. Rocha Cavalcante, Conj. Cinza, Conj. Jardim Verdejante.
Horário Noturno e Frequência Diária – Roteiros Noturnos (Seg a sab) - Empresa terceirizada	
01N	Parte do São José, parte da Prata, parte do Centro.
02N	Parte do Monte Santo, parte da Palmeira, parte do Centro.
Horário Diurno e Frequência Alternada – Roteiro Par (Seg-qua-sex) – SOSUR/PMCG	
26P	Galante, Mutirão, Conjunto do IPEP, Santa Terezinha, Vila Cabral, parte do Jeremias.
Horário Diurno e Frequência Alternada – Roteiro Ímpar (Ter-qui-sab) – SOSUR/PMCG	
25I	Pedregal, Continental, Cuités, Ramadinha I, São Januário, Vila dos Teimosos, São José da Mata.

A malha do sistema de limpeza urbana da cidade de Campina Grande (PB) é constituída por 20 roteiros de coleta diurno e 02 roteiros de coleta noturno. Nos Roteiros diurnos estão inseridos os bairros da cidade, sendo que um mesmo bairro faz parte de um mais roteiro, haja vista os roteiros de coleta não terem sido delineados em sua totalidade por bairros. Nos roteiros noturnos estão inseridos o centro da cidade e parte de alguns bairros que estão inseridos geograficamente com o perímetro central da cidade.

Segundo os dados obtidos na pesquisa de campo e expostos na Tabela 7, são coletados diariamente, pelos serviços de terceirização, cerca de 198 toneladas de resíduos sólidos domiciliares e comerciais (RSDC). Considerando que esse valor corresponde a 90% da coleta

regular de RSDC, estima-se que nos dois roteiros (25I e 26P) executados pela SOSUR sejam coletados em torno de 22 ton.dia⁻¹. Isso corresponde à coleta mensal de 6.600 toneladas de resíduos nos serviços de coleta de RSDC, realizados em 95% da malha urbana da cidade de Campina Grande.

Tabela 7. Quantidade de resíduos sólidos domiciliares e comerciais coletados por empresa terceirizada.

Roteiro	Quantidade Coletada (ton)				Quantidade de Coleta Diária (ton. dia ⁻¹)	Quantidade de Coleta Mensal (IV) (ton. mês ⁻¹)
	1ª Viagem	2ª Viagem	3ª Viagem	Total (A)		
02-P	11,90	11,00	10,23	33,13	11,04 ^(I)	331,30
03-I	10,80	10,30	---	21,10	7,03 ^(I)	211,00
04-P	11,50	11,00	7,50	30,00	10,00 ^(II)	300,00
05-I	10,60	7,40	---	18,00	9,00 ^(III)	270,00
06-P	11,55	10,27	---	21,82	10,91 ^(III)	327,30
07-I	11,90	11,70	8,60	32,20	10,73 ^(I)	322,00
08-P	11,79	10,37	---	22,16	11,08 ^(III)	332,40
09-I	9,12	11,43	7,64	28,19	9,40 ^(I)	281,90
10-P	11,96	9,00	---	20,96	6,99 ^(I)	209,60
11-I	11,59	9,50	---	21,09	10,55 ^(III)	316,35
12-P	10,38	8,85	---	19,23	9,62 ^(III)	288,45
13-I	9,59	8,34	8,93	26,86	8,95 ^(I)	268,60
14-P	12,00	5,55	---	17,55	8,78 ^(III)	263,25
15-I	10,45	9,35	6,97	26,77	13,39 ^(III)	401,55
16-P	10,68	9,39	---	20,07	10,04 ^(III)	301,05
17-I	10,78	11,65	8,13	30,56	10,19 ^(I)	305,60
18-P	11,38	9,46	9,48	30,32	10,11 ^(I)	303,20
19-I	10,98	5,57	---	16,55	8,28 ^(III)	248,25
01-N	10,75	---	---	10,75	10,75 ^(III)	322,50
02-N	8,32	2,80	---	11,12	11,12 ^(III)	333,60
Total (empresa terceirizada : 90% da coleta)					197,93	5.937,90
Total Estimado (SOSUR+Empresa terceirizada)					220,00	6.600,00

Além da quantidade de resíduos sólidos domiciliares e comerciais apresentados na Tabela 7, que é recolhida pela coleta oficial; pôde-se constatar que uma quantidade considerável de resíduos sólidos produzidos pela população da cidade de Campina Grande é desviada da coleta oficial.. Através de observações feitas em praticamente todos os bairros da cidade, verificou-se que parcelas de resíduos recicláveis referentes a papelão, plástico duro e metais, bem como resíduos orgânicos utilizados para alimentação de porcos e outros animais, são recolhidos por catadores informais (carroceiros e carrinheiros) antes da coleta e, portanto, os dados não aparecem no sistema da coleta oficial. Segundo informações da SOSUR (2004), além dos resíduos de origem domiciliar e comercial, são ainda coletados mensalmente pela PMGC cerca de 410 toneladas de resíduos nas coletas especiais, sendo 15ton. mês⁻¹ de resíduos de serviços de saúde; 120ton.mês⁻¹ de resíduos de feiras, mercados e áreas após eventos; 120ton.mês⁻¹ de resíduos de cemitérios; 5ton.mês⁻¹ de resíduos de remoção de animais mortos e 150ton.mês⁻¹ de resíduos de praças, jardins e poda de árvores.

Quanto à infra-estrutura operacional existente no município para a execução dos serviços de limpeza urbana, na Tabela 8, é apresentado o tamanho da frota disponível na SOSUR e na empresa terceirizada.

Tabela 8. Tamanho da frota disponível na SOSUR e na empresa terceirizada para a execução dos serviços de limpeza urbana da cidade de Campina Grande-PB, por tipo de veículo.

Empresa	Frota disponível para execução dos serviços de limpeza urbana, por tipo de veículo.					
	Caminhão Caçamba	Caminhão Carroceria	Caminhão Compactador	Trator	Poliguindaste	Total
SOSUR	05	01	04	03	01	14
Empresa terceirizada	09	-	15	02	02	28

Total	14	01	19	05	03	42
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fonte: SOSUR/PMCG

Da frota disponível para realização dos serviços de limpeza urbana da cidade de Campina Grande, PB, 67% pertence a empresa terceirizada o que denota que o município passa a depender doravante da terceirização destes serviços, haja vista não dispor de infra-estrutura básica que possa suprir as necessidades exigidas pelo serviço de limpeza urbana.

Quanto aos recursos humanos existentes no município para a execução dos serviços de limpeza urbana, na Tabela 9, é apresentada a quantidade de funcionários disponível na SOSUR e na empresa terceirizada.

Tabela 9. Quantidade de funcionários disponível na SOSUR e na empresa terceirizada para a execução dos serviços de limpeza urbana da cidade de Campina Grande-PB, por atividades desempenhadas.

<i>Empresa</i>	<i>Quantidade de funcionários disponível para execução dos serviços de limpeza urbana, por atividades desempenhadas</i>									<i>Total</i>
	<i>Coleta</i>	<i>Disposição Final</i>	<i>Pintura meio-fio</i>	<i>Capina-gem e roçagem</i>	<i>Varrição e limpeza pública</i>	<i>Paisagismo</i>	<i>Limpeza de Galerias e tapaburaco</i>	<i>Limpeza de cemitérios</i>	<i>Serviços de apoio</i>	
<i>SOSUR</i>	15	02	10	30	130	143	109	82	-	521
<i>Empresa terceirizada</i>	60	06	-	-	-	-	-	-	06	72
Total	75	08	10	30	130	143	109	82	06	593

Fonte: SOSUR/PMCG

Analisando os dados da Tabela 9, verifica-se que para a realização dos serviços de limpeza urbana, a SOSUR/PMCG, disponibiliza 521 servidores e que apenas 3% deste contingente estão desenvolvendo atividades de coleta e que o maior número de servidores (25%), estão desenvolvendo atividades de varrição e limpeza pública. Com relação a empresa terceirizada, no caso específico deste estudo, 84% dos servidores estão desenvolvendo suas atividades na coleta de resíduos sólidos urbanos.

Na Tabela 10, é apresentada a Estimativa dos Custos Mensais do Sistema de Limpeza Urbana da cidade de Campina Grande-PB, realizada a partir dos vários parâmetros obtidos durante a pesquisa, como distância percorrida, tamanho da frota e quantidade de funcionários; visto que, a SOSUR não pôde fornecer maiores informações sobre suas despesas.

Tabela 10. Estimativa dos Custos Mensais do Sistema de Limpeza Urbana da cidade de Campina Grande-PB.

<i>Descrição do Insumo</i>	<i>Custo Unitário</i>	<i>Custo Total</i>
Despesas com Frota (SOSUR + empresa terceirizada)		
Combustível	R\$0,56.km ⁻¹	R\$16.565,36
Pneus	R\$0,21.km ⁻¹	R\$6.212,01
Lubrificação e Lavagem	R\$0,30.km ⁻¹	R\$8.874,30
Manutenção (veíc.Caçamba/Basculante)	R\$657,74.veículo ⁻¹	R\$9.208,36
Manutenção (veíc.Carroceria)	R\$464,29.veículo ⁻¹	R\$464,29
Manutenção (veíc. Compactador)	R\$696,43.veículo ⁻¹	R\$13.232,17
Manutenção (veíc. Trator)	R\$541,67.veículo ⁻¹	R\$2.708,35
Manutenção (veíc. Poliguindaste)	R\$735,12.veículo ⁻¹	R\$2.205,36
Depreciação (veíc.Caçamba/Basculante)	R\$910,71.veículo ⁻¹	R\$12.749,94
Depreciação (veíc.Carroceria)	R\$642,86.veículo ⁻¹	R\$642,86
Depreciação (veíc. Compactador)	R\$964,29.veículo ⁻¹	R\$18.321,51
Depreciação (veíc. Trator)	R\$750,00.veículo ⁻¹	R\$3.750,00
Depreciação (veíc. Poliguindaste)	R\$1.017,86.veículo ⁻¹	R\$3.053,58
Custo do Capital Investido (veíc.Caçamba/Basculante)	R\$850,00.veículo ⁻¹	R\$11.900,00
Custo do Capital Investido (veíc.Carroceria)	R\$600,00.veículo ⁻¹	R\$600,00
Custo do Capital Investido (veíc. Compactador)	R\$900,00.veículo ⁻¹	R\$17.100,00
Custo do Capital Investido (veíc. Trator)	R\$700,00.veículo ⁻¹	R\$3.500,00

Custo do Capital Investido (veíc. Poliguindaste)	R\$950,00.veículo ⁻¹	R\$2.850,00
Licenciamento e Seguros (veíc.Caçamba/Basculante)	R\$366,92.veículo ⁻¹	R\$5.136,88
Licenciamento e Seguros (veíc.Carroceria)	R\$259,00.veículo ⁻¹	R\$259,00
Licenciamento e Seguros (veíc. Compactador)	R\$388,50.veículo ⁻¹	R\$7.381,50
Licenciamento e Seguros (veíc. Trator)	R\$302,17.veículo ⁻¹	R\$1.510,85
Licenciamento e Seguros (veíc. Poliguindaste)	R\$410,08.veículo ⁻¹	R\$1.230,24
Sub-Total		R\$ 149.456,56
Despesas com Recursos Humanos (SOSUR + Empresa terceirizada)		
Salário	R\$398,00.funcionário ⁻¹	R\$236.014,00
Encargos Sociais	R\$353,46.funcionário ⁻¹	R\$209.601,78
Uniforme	R\$27,14.funcionário ⁻¹	R\$16.094,02
Sub-Total		R\$ 461.709,80
Sub-Total (Despesas Diretas)		R\$ 611.166,36
+ Despesas Indiretas (± 20%)		R\$ 122.233,27
+ B.D.I* (16,71%)		R\$ 122.551,08
Total estimado por mês		R\$ 855.950,71

BDI: taxa de benefícios e despesas indiretas

A rubrica de R\$ 855.950,71/mês é o valor gasto pela PMCG para manter todos os serviços inerentes a limpeza urbana da cidade. Portanto, o gasto per capita com os serviços de limpeza urbana da cidade de Campina Grande(PB) é de aproximadamente R\$ 2,40 . hab⁻¹.mês⁻¹.

Na Figura 3, é apresentado o fluxograma destinado ao sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos para a cidade de Campina Grande, PB. No fluxograma são apresentadas as etapas compreendidas desde a geração, passando pela classificação, chegando aos núcleos de tratamento de resíduos sólidos urbanos, configurando-se como uma proposta inovadora, haja vista propiciar a descentralização dos serviços.

Figura 3. Fluxograma de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.

Analisando as seqüências de operações delineadas na Figura 3, pode ser constatado que este modelo proposto para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, aponta para o melhoramento da relação custo/benefício do sistema por uma série de razões, dentre as quais se podem destacar:

1. A possibilidade de se trabalhar em separado com cada tipo de resíduo gerado.
2. A redução dos custos com os serviços de coletas de resíduos
3. O reaproveitamento de diversos tipos de resíduos, propiciando a redução de impactos sociais, econômicos e ambientais.
4. A possibilidade real de inserção da comunidade do entorno no sistema de gestão dos resíduos sólidos, o que poderá contribuir positivamente para a sustentabilidade dos sistemas de tratamento de resíduos sólidos.

4. CONCLUSÕES

Considerando-se o resultado da análise dos dados deste trabalho, pode-se concluir que:

1. O Sistema de Limpeza Urbana existente atualmente na cidade de Campina Grande-PB dispõe de serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos com 95% de cobertura. O Sistema coleta mensalmente cerca de 6.600 toneladas de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, 395 toneladas de resíduos públicos e 15 toneladas de resíduos de serviços de saúde. A disposição final de 100% desses resíduos coletados é feita a céu aberto, sem nenhum tratamento

2. Na execução dos serviços de coleta, os veículos percorrem mensalmente cerca de 26.892 km, com velocidade média de deslocamento entre os setores de coleta e o ponto de descarga de 41,4 km.h⁻¹ e velocidade média de coleta de 4,5 km.h⁻¹. A frota disponível para a execução dos serviços de limpeza urbana do município conta com 42 veículos, sendo que 67% dessa frota pertence a empresa terceirizada contratada pela prefeitura municipal da cidade de Campina Grande, PB.

3. A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos (SOSUR/PMCG) conta com 521 funcionários, sendo que 97% trabalham nos serviços de limpeza de logradouros (varrição, capina e pintura de meio-fio). Já, a empresa terceirizada conta com 72 funcionários, todos trabalhando nos serviços de coleta e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

4. O Sistema de Limpeza Urbana, segundo estimativa feita a partir dos vários parâmetros obtidos durante a pesquisa, apresenta custos mensais de aproximadamente R\$ 856 mil reais. Caso esses custos fossem repassados para os 95% da população atendida por este sistema, o valor a ser cobrado seria de cerca de R\$2,54. hab⁻¹.mês⁻¹ ou R\$30,48.hab⁻¹ano⁻¹. Portanto, se fosse estabelecida a cobrança do valor per capita estabelecido neste trabalho para os serviços de limpeza urbana, seria arrecadado pela prefeitura municipal de Campina Grande por mês, o quantitativo de recursos da ordem de R\$ 857.210,00.

AGRADECIMENTOS.

Os autores deste trabalho agradecem ao CNPq e a FINEP/PROSAB pelo apoio financeiro concedido em termos de recursos de custeio e capital. Agradecemos ainda aos servidores da SOSUR/PMCG e aos da empresa terceirizada pela atenção dispensada.

5. REFERENCIAS

Bretas, Adalberto Leão. (2002) *Gerenciamento dos serviços de limpeza pública_ (resíduos sólidos regularmente descartados pela população)*. Santo André/SP: ABLP e ABRELPE, 223p.

Ferreira, João Alberto. (2000) *Resíduos sólidos: perspectivas atuais*. In: SISINNO, Cristina Lúcia Silveira; OLIVEIRA, Rosália Maria de (orgs.). *Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, pp.19-40.

IBGE. (2000) *Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios – Resultados do Universo*. Rio de Janeiro: IBGE, 550p.

Lima, José Dantas de. (2001) *Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil*. João Pessoa: ABES-seção Paraíba, 2001. 267p.

Monteiro, José Henrique Penido et al. (2001) *Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM/SEDU, 200p. Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em 15 ago. 2004.

Monteiro, J.H.P. & Mansur, G.L. (1991) *Cartilha de Limpeza Urbana*. Rio de Janeiro: CPU/IBAM e SNS/MAS, 81p. Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha>>. Acesso em 06 jul. 2003.

Negreiros, Silvia. (1998) *O lixo nosso de cada dia*. *Revista Saneamento Ambiental*, São Paulo, n. 50, p. 16-22, mar/abr.

Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG). *Perfil do Município*. Disponível em <<http://www.pmcg.pb.gov.br>>. Acesso em 12 jul. 2003.

Rocha, Helder L. S. da. (1997) *Campina Grande - dados geográficos – localização e aspectos urbanísticos*. Disponível em <<http://www.helderdarocha.com.br/paraiba/campina/geografia.html>>. Acesso em 11 set. 2004.

www.rgsa.com.br