

LOGÍSTICA DA COLETA SELETIVA NOS SETORES AEROPORTO E CAMPINAS

Célia Maria Lima de Moraes

Campinas Parque Empreendimentos Ltda.

Tecnóloga em Gestão Ambiental pela Faculdade de Tecnologia da Faculdade Senac Goiás. Atuou em projetos de coleta seletiva e organização de catadores; Agenda 21, desenvolvimento do artesanato sustentável para o turismo em Porto Seguro-BA.

Luciana Aparecida Martins, Vinícius Gomes de Aguiar

E-mail: moraesceliasergio@gmail.com

RESUMO

O aumento na geração de resíduos sólidos tem várias consequências negativas: custos cada vez maiores para coleta e tratamento do lixo; dificuldades para encontrar áreas disponíveis para sua disposição final; grande desperdício de matérias primas. Por isso os resíduos deveriam ser integrados como matérias primas nos ciclos produtivos ou na natureza. A coleta seletiva é uma alternativa e sua implantação reduz em até dois terços o volume de lixo encaminhado aos lixões e aterros sanitários, aumentando a vida útil dos mesmos, além de contribuir significativamente para redução dos impactos ambientais. O decreto n. 754/2008, institui a coleta seletiva em Goiânia, que utiliza caminhões para coleta diária dos resíduos recicláveis. Portanto este estudo visa entender a logística aplicada para estabelecimento das rotas dos caminhões da Coleta Seletiva, usando como parâmetro os dados coletados nos setores Aeroporto e Campinas por suas configurações tão distintas. Ambos têm coleta efetiva diariamente, porém Campinas tem demanda maior o que não justificaria o mesmo tratamento. A metodologia utilizada constou de pesquisas bibliográficas e de campo, entrevistas, acesso a internet, uso de geoprocessamento para produção de mapas e registro de imagens. Estes procedimentos fundamentam as atribuições de um gestor ambiental para que possa conduzir com eficácia os programas e projetos ambientais como os de coleta seletiva que exigem conhecimentos também de logística, ferramenta importante para redução de custos e melhor operacionalidade em programas que envolvem coleta e transporte de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Coleta Seletiva, Logística, Geoprocessamento.

INTRODUÇÃO

No cotidiano de nossas cidades, são produzidas milhares de toneladas de lixo. Os aterros e lixões não conseguem mais absorver a grande quantidade de lixo gerado pela população e a degradação do meio ambiente está tomando proporções perigosas para a nossa sobrevivência no planeta. Sendo assim, a implantação da Coleta Seletiva significa o retorno ao ciclo produtivo de toneladas de resíduos sólidos e orgânicos provenientes de residências e empreendimentos comerciais e industriais que podem ser reutilizados ou reaproveitáveis como matéria prima, com isso, a Coleta Seletiva vem se fortalecendo como um importante instrumento de política pública para minimizar os impactos ambientais da crescente geração de lixo, (BRASIL 2005). Conforme afirma Vale (2004) “a coleta seletiva tem se apresentado como um segmento com características não apenas das questões ambientais, mas relevante na geração de postos de trabalho e inclusão social”.

A Coleta Seletiva em Goiânia foi implantada no âmbito do Município de Goiânia, pelo DECRETO N° 754/2008, observando-se as diretrizes da promoção a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, preservação do meio ambiente, redução de custos com a limpeza urbana da Cidade, a Educação Ambiental e a participação das escolas e órgãos públicos municipais.

A logística reversa, que consiste na redução de geração de resíduos na fonte até o retorno dele para o início da cadeia produtiva previsto pela Lei de Resíduos Sólidos (BRASIL 2010), deve ser contemplada

nos programas de coleta seletiva, pois contribui para redução dos resíduos encaminhados aos aterros. Portanto este estudo visa compreender a logística de transporte aplicada ao programa de coleta seletiva em Goiânia nos setores Aeroporto e Campinas, sendo que estes bairros possuem diferentes configurações urbanísticas, sociais e econômicas. Além disso, torna-se importante conhecer quais critérios que são utilizados para o planejamento das rotas, qual papel é desempenhado pelos catadores formais ou informais e se o roteamento dos caminhões da coleta seletiva tem como meta obter menor custo em termos de quilometragem e tempo total, contemplando horários que facilitem o tráfego dos caminhões pelas ruas dos bairros, a capacidade de carga e o tempo máximo para o cumprimento do serviço.

Para compreender a dinâmica do processo foram realizadas pesquisas bibliográficas, pesquisas de campo junto ao órgão gerenciador da coleta seletiva, investigação documental da legislação, das políticas públicas adotadas pela gestão municipal de Goiânia, identificação das rotas utilizadas para coleta e transporte dos resíduos, entrevistas com cooperados, catadores e funcionários da coleta de caminhão.

Para o mapeamento das rotas percorridas pelos caminhões da coleta seletiva foi utilizado o banco de dados georeferenciado (MUBDG) disponibilizado pela Prefeitura de Goiânia no software *SPRING* (INPE).

CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O Setor Aeroporto

Está localizado na região central de Goiânia, delimitando-se com os setores Central, Oeste, dos Funcionários, Norte Ferroviário e Marechal Rondon (Figura 1), com área de 1.489.710.125 m² (MUBDG).

O setor tem como característica urbanística casas e edifícios antigos, todo impermeabilizado por asfalto em suas ruas largas e calçadas com piso de cimento, exceto nas praças distribuídas pelo bairro, que são áreas para lazer e prática de esporte da comunidade local.

Neste setor existe rede de saneamento básico, água tratada, rede pluvial, coleta comum, seletiva e de resíduos hospitalares. A ocupação é predominantemente residencial, mas vem se transformando em um polo de clínicas médicas, hospitais e laboratórios de análise clínicas, além de manter a tradição na comercialização de veículos usados, o que resulta em baixa produção de lixo reciclável.

O setor Campinas

O Setor Campinas, com área de 2.125.007.750 m² (MUBDG), localizado na direção oeste do centro de Goiânia, (figura 1) tem uma configuração bem diferente do Setor Aeroporto apesar de bem próximos, inclusive dividindo em seus limites o setor dos Funcionários, um dos 15 bairros que o circundam que são: Coimbra, Aguiar, Santa Tereza, Operário, Aurora, Santos Dumont, Aeroviário, São José, São Paulo, Irany, Santana, Santa Helena, Abajá e Centro Oeste.

Setor mais antigo da Capital, pois antes da fundação da Capital foi um município do Estado. Foi escolhido como parâmetro para este estudo, por suas características urbanísticas bem diferentes do Setor Aeroporto e pelo intenso comércio popular. Este bairro foi puramente residencial, mas nos últimos 30 anos seus antigos moradores se evadiram do bairro e cederem suas casas ao comércio que ocupa grande parte do bairro. Conta com rede de saneamento básico, água tratada, tem seu solo altamente impermeabilizado, e mesmo com edifícios tem um clima quente e abafado.

O trânsito é intenso, lento, ocorrendo frequentemente congestionamentos, pois, sem áreas de estacionamento, ruas estreitas, conta apenas com quatro avenidas mais largas sendo as principais: a Av. 24 de Outubro, caracterizada pelo comércio popular diversificado (eletrodomésticos, calçados, agências bancárias, roupas etc.) onde circulam ônibus que conduzem a população à maioria dos bairros de Goiânia, especialmente da região Noroeste; a Av. Anhanguera na qual circula o Eixo Anhanguera, principal meio de transporte coletivo da Capital que atravessa a cidade; a Av. Castelo Branco com grande fluxo de veículos de carga; e a Leste Oeste, via de tráfego intenso e pesado.

Com economia altamente diversificada, Campinas tem a maior arrecadação de ICM da capital e é considerado um dos maiores polos comerciais do Centro Oeste. Como está área da cidade possui um

comércio com grande circulação de pessoas, geralmente gera grande volume de resíduos sólidos, sendo na maioria material reciclável. Por conta dessa realidade, a prefeitura realiza a coleta comum e seletiva dos resíduos, mesmo assim percebe-se um grande acúmulo desses resíduos nas calçadas, geralmente recolhidos por catadores independentes de material reciclável.

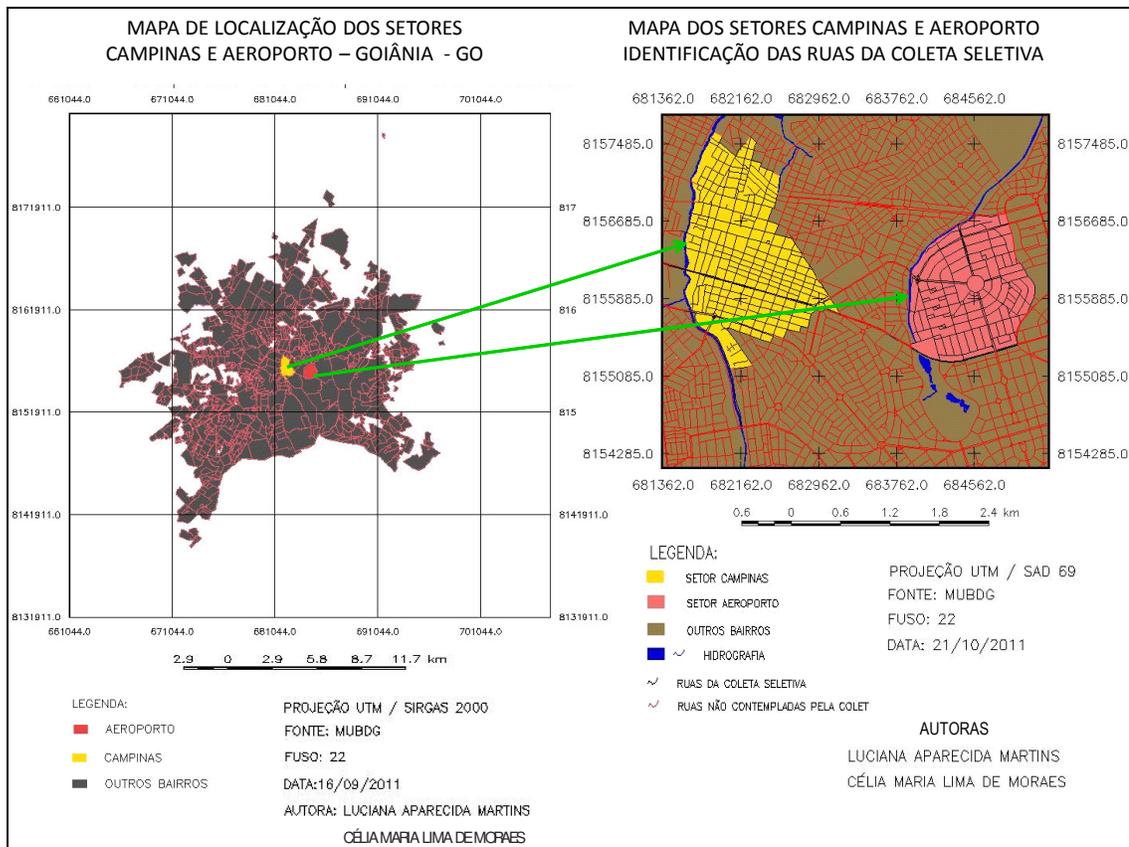


Figura 1: mapa de localização dos setores Campinas e Aeroporto e mapa de identificação das ruas atendidas pela coleta seletiva. Fonte: os autores do trabalho.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), destaca que “a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas como importantes instrumentos à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” e o “incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”. Além disso, define “coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”.

Para que se consiga desenvolver a coleta seletiva, torna-se fundamental utilizar a ferramenta de controle social, caracterizado por ser um “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010). Outro fator importante é a logística reversa identificada como

...“instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.”.

Complementando este conceito, Lacerda (2002 *apud* BUTTER 2003) trata a logística reversa como “processo composto por um conjunto de atividades que a empresa realiza para coletar, separar, embalar e expedir itens usados danificados ou obsoletos para o consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou descarte”.

Outro aspecto de extrema importância para a efetivação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos é a Educação Ambiental que, segundo Dias (1996), “constitui um importante instrumento de mobilização da comunidade para mudança de hábitos e comportamentos, especialmente em projetos relacionados à coleta seletiva” e deve ser contemplada em todos os programas e projetos ambientais.

Além dos retornos socioambientais apresentados nos parágrafos anteriores, a Coleta Seletiva é um instrumento econômico importante para a gestão municipal uma vez que é a condicionante legal para terem acesso, aos recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, a implantação da coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010).

A Coleta Seletiva em Goiânia foi implantada em 2008, através do Programa “Goiânia Coleta Seletiva”. O programa contempla a promoção e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, a preservação do meio ambiente, a Educação Ambiental e redução de custos com a limpeza urbana da Cidade de caráter permanente. Segundo o referido programa municipal, a Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA e a Companhia de Urbanização de Goiânia - COMURG, deverão conceder todo apoio técnico, administrativo, financeiro e operacional necessários ao bom andamento do Programa.

De acordo com dados obtidos na Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG) e no seu site e também no site da AMMA, a coleta seletiva em Goiânia abrange 600 bairros do município e o ciclo da coleta seletiva começa nas residências e escolas com a separação do lixo que pode ser reciclado como vidro, papel, metal e plástico e é atendido pelos caminhões da coleta seletiva que buscam estes produtos uma vez por semana, assim como nos 140 Postos de Entrega Voluntária – PEV e todos os dias em bairros como o Setor Aeroporto e Campinas, incluindo a participação da escola; órgãos públicos e escolas municipais que devem atuar como postos de entrega voluntária, e encaminhar às Cooperativas e Associações que congregam a categoria dos catadores de materiais recicláveis e entidades filantrópicas.

A questão dos resíduos sólidos está regulamentada em todas as estâncias. Em Goiânia, no Capítulo VIII Art.30 da Lei nº 014 de dezembro de 2012 que instituiu o Código de Postura do Município de Goiânia, há a preocupação quanto o acondicionamento e a coleta de lixo “o destino do lixo de qualquer natureza será sempre o indicado pela Prefeitura, ouvidos os órgãos técnicos”.

Outro exemplo é o Plano Diretor de Goiânia instituído pela lei nº 171 de maio/junho de 2009, cita no Cap. II “A Estratégia de Sustentabilidade Socioambiental”, que no Art. 14º, cita os programas de sustentabilidade socioambiental, o Subprograma de Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos (GOIÂNIA, 2007).

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para dar visibilidade ao estudo, permitindo uma melhor caracterização, neste caso a logística de transporte dos resíduos da coleta seletiva dos setores Aeroporto e Campinas, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento, para registro de localização da área e identificação da rota, em mapas produzidos pelos autores com objetivo de observar se o roteamento executado pelo caminhão, igualmente em ambos os bairros, consegue alcançar os mesmos resultados que se espera de uma boa logística de transporte.

A metodologia aplicada utilizou técnicas de pesquisa para investigação documental de levantamento de informações sobre a legislação municipal em relação às políticas públicas locais relacionadas à coleta seletiva em Goiânia, conhecimento do projeto em vigor, bem como pesquisa bibliográfica analógica e virtual para conhecimento: de outros projetos de coletas seletivas já aplicadas; da visão pública sobre a temática; e das alternativas disponíveis e análise dos resultados obtidos.

Foram realizadas visitas *in loco* ao órgão responsável pela coleta seletiva para obtenção de informações e dados estatísticos, identificar as dificuldades e barreiras do projeto, quais as medidas adotadas para minimização dos problemas, se os resultados têm correspondido às expectativas iniciais da implantação do projeto e como foram planejadas as rotas de atendimento dos caminhões da coleta seletiva.

Do mesmo modo estabeleceram-se visitas às sedes das cooperativas para entrevistas com os cooperados e observação das condições em que os cooperados atuavam, bem como as condições ambientais das instalações e o local onde estavam instaladas. As observações *in loco* para horários e itinerários dos caminhões, visualização das rotas, a receptividade dos clientes e a conduta dos funcionários. Foram feitos registros de imagens utilizando máquinas fotográficas, o auxílio da imagem de satélite do *Google earth* para melhor orientação visual de localização.

Utilizaram-se os dados do MUBDG – Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia – que aplicados ao *software SPRING*, possibilitou a confecção de mapas de localização dos bairros, identificação das rotas utilizadas para coleta e transporte dos resíduos sólidos. Fornecendo subsídios para análise crítica da logística aplicada ao transporte do resíduo da coleta seletiva nos setores Campinas e Aeroporto.

RESULTADOS

As pesquisas apontaram segundo dados coletados na COMURG, que estão em atividade 12 Cooperativas de recebimento da coleta seletiva, escolhidas em processo de rodízio, para que o material seja distribuído igualmente, contando ainda com 16 caminhões e 240 PEV-Ponto de recolhimento voluntário.

As Rotas são programadas de maneira macro com definição das principais vias de acesso dos bairros. Porém são só indicadoras, pois em conversa com alguns condutores dos caminhões são percorridas todas as ruas do setor estabelecido, não havendo indicações específicas das mesmas. Cada rota é definida por numeração e horários estabelecidos.

Setor Aeroporto

Nas observações em campo percebeu-se que a coleta realizada no setor Aeroporto, atendido de segunda a sábado das 7:00h às 15:00h, é tranquila a quantidade de material recolhido é pouco expressiva, resultando em ruas e calçadas limpas. O trânsito é moderado e os caminhões da coleta trafegam pelo bairro sem nenhum obstáculo, como mostram as figuras 2,3, 4 e 5, 6.



Figura 2: cruzamento da Av. Tocantins com rua 55 e av Pires Fernandes. Sob as coordenadas: x- 684800 y- 8156073.

Hora local 7:05h. Fonte: Figura, os autores.



Figura 3: cruzamento da Av. Tocantins com rua 55 e Av. Pires Fernandes. Sob as coordenadas: x- 684800 y- 8156073. Hora local 9:00h.

Fonte: Figura, os autores.



Figura 4: cruzamento da Av. Tocantins com rua 55 e av Pires Fernandes. Sob as coordenadas: x- 684800 y- 8156073. Hora local 11:20h. Fonte: Figura, os autores.



Figura 5: cruzamento da Av Tocantins (final) com rua 55 e Av. Pires Fernandes .sob as oordenadas: x-684800 y- 8156073. Hora local: 13:30 h. Fonte: Figura, os autores.

SETOR CAMPINAS

Já no setor Campinas, atendido das 15:00h às 23:00h, o volume de resíduos é grande. Há acúmulo de material nas calçadas como papelão, isopor, plásticos, engradados de madeira dentre outros. O material em sua maioria é recolhido por catadores independentes, com carrinhos de tração humana, menores em relação aos carros e aos caminhões da coleta, que encontram dificuldades para trafegarem pelas ruas estreitas, ocupadas por carros estacionados nos dois lados e a presença de ambulantes formando uma barreira a mais para o acesso dos funcionários da coleta e que conforme situação do trânsito fica inviável o caminhão parar. (Figuras 6, 7, 8, 9,10, 11, 12 e 13).



Figuras 6: Av. 24 de Outubro com rua Jaraguá sob as coordenadas: x- 681978 y- 8156376 Hora local 15:00H. Fonte: Figura, os autores.



Figuras 7: Rua Jaraguá (final) sob as coordenadas: x- 682029 y- 8156360 Hora local 16:58H. Fonte: Figura, os autores.



Figuras 8: Av. 24 de Outubro com rua Jaraguá sob as coordenadas: x- 681941 y- 8156394 Hora local 18:30H. Fonte: Figura, os autores.



Figura 9: Av. 24 de Outubro sob as coordenadas: x- 682156 y- 8156310. Hora local 21:00H. Fonte: Figura, os autores.

Pelas observações in loco e pelo registro apresentados nas imagens acima, no setor Campinas, no horário de 15:00H às 18:00H é inviável o tráfego do caminhão da coleta, também demonstrado nas ruas em destaque (roxo) no mapa (figura 14).

Os estudos não deixam dúvidas que é preciso rever o roteamento realizado por caminhões da coleta seletiva em Campinas, pois se entende que não há rendimento expressivo no recolhimento exceto em locais onde há parcerias com o pessoal da coleta (o comércio ou a residência armazenam o resíduo reciclável).

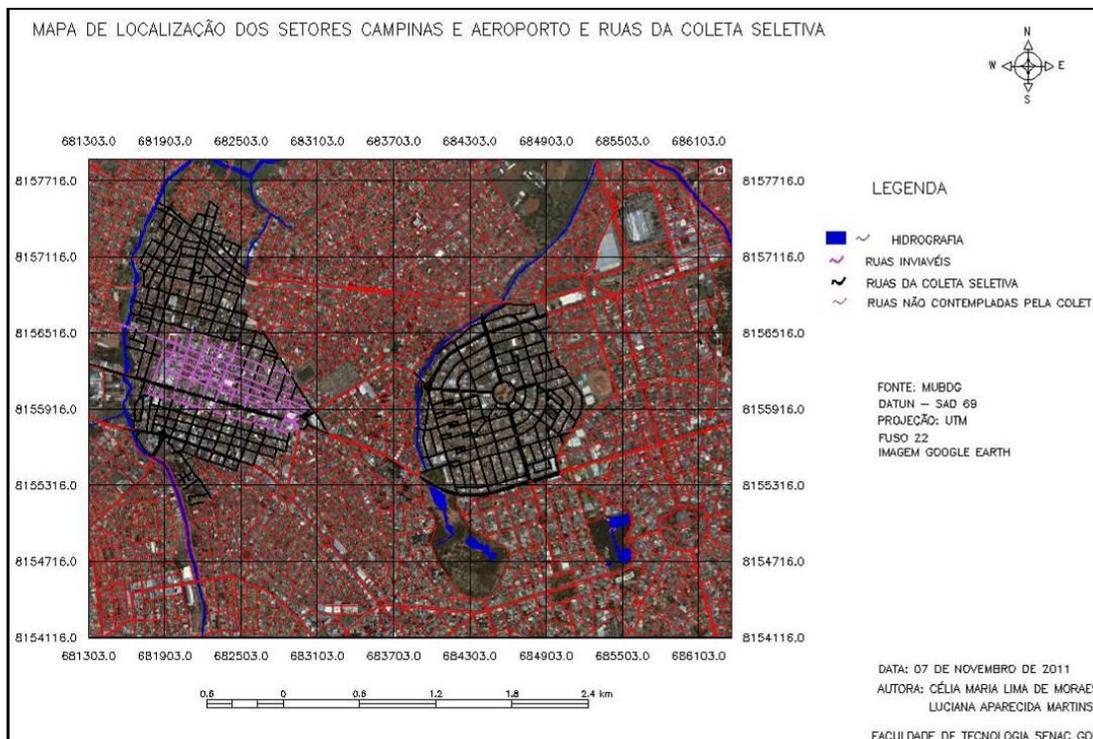


Figura 14: Mapa de ruas contempladas por coleta seletiva diária nos Setores Campinas e Aeroporto identificadas como inviáveis para o tráfego do caminhão da coleta seletiva. Fonte: os autores do trabalho.

Segundo dados coletados na COMURG, estão em atividade 12 Cooperativas de recebimento da coleta seletiva, escolhidas em processo de rodízio, para que o material seja distribuído igualmente, contando ainda com 16 caminhões e 240 PEV-Ponto de recolhimento voluntário.

Afirma a secretária da Diretoria da COMURG, Sra. Larissa, estima-se que apenas 5% do resíduo reciclável é recolhido e o restante segue para o aterro sanitário de Goiânia.

Segundo afirmação do Sr. Itamar, Diretor do Aterro-Goiânia, a coleta seletiva é de 800T /mês, sendo que 2% do material é insignificante e 15% é reciclável. No total de lixo que segue direto para o aterro, calcula-se que entre 360T a 400T são de material reciclado, o que demonstra a baixa eficiência da coleta.

As Rotas são programadas de maneira macro com definição das principais vias de acesso dos bairros. Cada rota é definida por numeração e horários já estabelecidos. Porém são só indicadoras, pois em informações obtidas de alguns condutores dos caminhões da coleta todas as ruas do setor estabelecido são percorridas, não havendo indicações específicas das mesmas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta seletiva demonstra ser uma ferramenta importante de gestão, pública e privada não só por questões ambientais, mas inclusão social, saúde, e minimizar custos. Entende-se que para coleta seletiva apresentar resultados relevantes, é imprescindível a difícil mudança de comportamento dos habitantes, romper barreiras culturais e hábitos da população.

No entanto a Educação Ambiental tem mostrado um desempenho tímido na sua implantação junto à rede de educação e mesmo em programas como a coleta seletiva em Goiânia, pois se entende que um dos motivos de resultados tão baixos como os apresentados é a falta de um programa permanente e contínuo junto à população beneficiada pelo programa para promover a Educação Ambiental.

A área estudada, os setores Aeroporto e Campinas, confirmaram as expectativas de que precisam receber tratamento diferenciado quanto o roteamento dos caminhões da coleta, ou até rever outra estratégia logística para o setor Campinas.

Acreditava-se poder realizar um estudo mais técnico e com isso buscar inclusive uma solução, porém as ações foram limitadas pela indisponibilidade de horário, dificuldade em obter entrevistas e dados estatísticos confiáveis junto aos gestores do programa. Contudo o estudo foi interessante, pois mostrou a complexidade de um programa de coleta seletiva e reafirmou o quão importante é a atuação do gestor ambiental, apesar do longo caminho a percorrer para afirmação da profissão, quando percebeu-se a ausência desse profissional em todas as etapas do programa.

REFERÊNCIAS

1. Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA). Programa Coleta Seletiva .Goiânia-Go. Disponível em: www.amma.coletaseletiva.gov.br. Data: 23 de agosto/2011.
2. Ballou, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial.. Tradução: Elias Pereira, Ed 4. Porto Alegre: Bookman, 2001.
3. Butter, Paulo Luiz. Desenvolvimento de um modelo de gerenciamento compartilhado dos resíduos sólidos industriais no sistema de gestão ambiental da empresa. Florianópolis, 2003. Disponível em: www.bvsde.paho.org. Data: 29 de outubro de 2011.
4. Câmara Municipal de Goiânia. Divisão de biblioteca e documentação. Plano diretor de Goiânia. Lei complementar nº 171 de maio de 2007, dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. Disponível em: www.camara.go.gov.br. Data: 8 de setembro de 2011.
5. Casa Civil – Lei n. 12.305, de agosto 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil. Data: 9 de setembro de 2011.

6. Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG). Programa Coleta Seletiva Goiânia. Disponível em: www.goiania.go.gov.br/html/comurg/coletaseletiva. Data: 15 de agosto de 2011.
7. Consumers Internacional/MMA/MEC/IDEC. Manual de educação Consumo Sustentável. Brasília, BRASIL, 2005.
8. Dias, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.
9. Mendonça, Jader Ferreira. Análise logística da localização de um armazém para uma empresa do Sul Fluminense importadora de alho in natura. *Universidade Federal Fluminense*. Disponível em: www.aedb.br/seget/artigos09/545. Data: 2 setembro de 2011.
10. Prefeitura de Goiânia. Código de Postura do Município de Goiânia. Lei complementar nº 14 de maio de 2007, institui as normas disciplinadoras da higiene pública, do bem-estar público, da localização e do funcionamento de estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços, bem como as correspondentes relações jurídicas entre o Poder Público Municipal e os municípios. Disponível em: www.goiania.go.gov.br/download/legislação/codigopostura. . Data: 23 de setembro de 2011.
11. SILVA, Flávia Carolina Verger. Uso da logística e do SIG no estudo do roteamento da coleta seletiva em áreas urbanas. *VII Semana de Engenharia Ambiental*. Irati, S.P., 2009. Disponível em: www.unicentro.br. Data: 1 de outubro de 2011.
12. Valle, Cyro Eyer do. *Qualidade Ambiental: ISO 14001*. SENAC. São Paulo, 2004.