

I-064 - LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS CUSTOS COM O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CHAPADÃO DO CÉU/GO

Eraldo Henriques de Carvalho⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Alagoas. Mestre e Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Professor Associado Nível IV da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG). Coordenador do Núcleo de Resíduos Sólidos e Líquidos da EEC/UFG

Simone Costa Pfeiffer

Engenheira geóloga pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Doutora em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (EESC/USP). Professora adjunto III da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

Diógenes Aires de Melo

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás. Especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos pela EEC/UFG. Engenheiro da Companhia Municipal de Limpeza Pública de Goiânia (COMURG).

Endereço⁽¹⁾: Avenida Universitária, 1488 – Lote: Área – Setor Universitário – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás - Goiânia - GO - CEP: 74.605-220 - Brasil - Tel: (62) 3209-6093 - e-mail: carvalhoufg@gmail.com

RESUMO

Os custos globais envolvidos com o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos nos municípios nem sempre são levantados, compilados e analisados com vistas a avaliar a sustentabilidade das alternativas de destinação adotadas. Tal lacuna é ainda maior para os municípios de pequeno porte, os quais geralmente possui estrutura precária. O município goiano de Chapadão do Céu coleta, de forma seletiva, a totalidade dos resíduos sólidos urbanos gerados, os quais são destinados a uma central de triagem, compostagem e aterramento. Embora os ganhos social e ambiental nem sempre sejam aquilatados, a análise econômica é de grande importância tendo em vista a garantia da continuidade do sistema adotado. No ano de 2012, foram realizadas visitas técnicas ao município visando avaliar o sistema implantado e obter os custos com as diferentes etapas do gerenciamento, por meio de informações diretamente obtida na secretaria municipal responsável. Os resultados indicaram que o custo total com o sistema de destinação dos resíduos sólidos urbanos foi cerca de R\$ 210 por tonelada. Observou-se que parte dos materiais potencialmente recicláveis não eram comercializados, por questão de mercado local, sendo, em alguns casos, destinados ao aterro sanitário. Por fim, o sistema é altamente dependente da prefeitura, não apresentando sustentabilidade que garanta sua continuidade ao longo do tempo.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, análise de custos, coleta seletiva, gastos com resíduos.

INTRODUÇÃO

O município de Chapadão do Céu/GO situa-se no extremo sudoeste do Estado de Goiás, possui 7.249 habitantes, área total de 2.185,125 km² (IBGE, 2010) e é um município extremamente dependente da exploração da cana-de-açúcar, em que a destilaria instalada tem um papel importante na economia local.

Em Chapadão do Céu, o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) envolve a coleta diferenciada, a triagem manual, o processamento dos recicláveis, a compostagem e o aterro controlado, instalados em uma mesma área, facilitando assim a logística. Todos os RSU gerados são encaminhados para a Central de Tratamento dos Resíduos (CTR), denominada de Usina de Reciclagem de Lixo - Garça Branca. Lá, os RSU são triados, resultando em 1,26 t/dia de materiais recicláveis comercializados, 2 t/dia de composto orgânico doado e 5,66 t/dia de rejeitos encaminhados para o aterro sanitário simplificado (SANEACÉU,

2011). Como o município possui dificuldades de acesso com seu Estado, o escoamento dos recicláveis é viabilizado pelo estado do Mato Grosso do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o levantamento das informações sobre as tecnologias e rota tecnológica do município, inicialmente procurou-se identificar os responsáveis pela direção geral, administração e operação das unidades, a fim de solicitar agendamento por meio de ofício e contato telefônico. Durante essa etapa, procurou-se, também, identificar as pessoas mais indicadas para disponibilizar as informações das unidades visitadas, a fim de se otimizar o tempo e priorizar a qualidade das informações.

Foram realizadas visitas técnicas ao município para o reconhecimento e avaliação das tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos existentes no município. Foram observadas as instalações físicas e as condições operacionais das unidades existentes. Os valores dos custos de operação e manutenção de cada tecnologia, incluindo a coleta, foram obtidos a partir de informações da secretaria de meio ambiente municipal. Esses valores foram trabalhados de forma a precisar os custos globais, por tonelada processada, do sistema de gerenciamento implantado. O custo com deslocamento dos pesquisadores foi financiado pelo BNDES.

Primeiramente, foram realizadas reuniões com os responsáveis pela operação e administração local, para explanação preliminar do sistema de visitado e preenchimento das informações solicitadas. Essa reunião teve seu conteúdo gravado. Em seguida, as instalações foram visitadas, para levantamento fotográfico, filmagem, avaliação e inspeção das unidades. Depois, foram feitas reuniões com os gestores das unidades, a fim de coletar informações complementares e obter maiores esclarecimentos das unidades visitadas.

RESULTADOS

O galpão de triagem da CTR possui áreas distintas para cada etapa do processo, dentre elas: a área de recepção, seguida pela mesa de triagem, e ao lado as baias dos recicláveis. Percebe-se que há uma concentração de esforços na triagem em relação às demais etapas do processo. Os materiais de interesse são acondicionados em *big-bags* pendurados nas laterais da parede da área de recepção e ao lado da mesa de triagem e também em tambores. Após a triagem, cada fração é processada de maneira diferente, os orgânicos são triturados e os recicláveis/reaproveitáveis são enfardados, prensados e/ou estocados, enquanto os rejeitos são destinados ao aterro.

Após a seleção dos resíduos orgânicos os mesmos são triturados juntamente com os resíduos de poda e capina e dispostos no formato de pilha no pátio de compostagem. A compostagem é realizada de forma convencional com adição de produto natural, que é produzido na CTR a partir da mistura de água e rúmen bovino. É produzido cerca de 2.000 kg de composto por dia. O composto é utilizado na arborização e aplicado em jardins públicos. O mesmo apresenta boa qualidade e é ainda doado à população para jardins particulares. O pátio de compostagem é impermeabilizado com piso de concreto, possui canaleta para drenagem do chorume, o qual é encaminhado para a lagoa anaeróbia do aterro.

O aterro é constituído por 8 trincheiras, 1 utilizada para resíduos dos serviços de saúde como vala séptica e 7 para domiciliares (SANEACÉU, 2011). O aterro foi projetado para uma vida útil de 10 anos, sendo que já foram utilizadas 2 trincheiras, 1 está em operação e 4 estão para ser aberta, restando assim 4 anos para encerramento do aterro pelo projeto original. Além do mais, os resíduos são dispostos pelos taludes das trincheiras, que associadas à falta de compactação com trator esteira, promovem uma ocupação desordenada no aterro sanitário, diminuindo sua vida útil, ao formarem vazios na massa de resíduos. A falta de cobertura adequada com solo favorece a presença de vetores.

O sistema de tratamento de lixiviado é composto por apenas uma lagoa anaeróbia. A geração de chorume é pouca, e o lixiviado apresenta bastante contribuição de água de chuva. A lagoa sofre um processo de cheia na época chuvosa, sem transbordamento, e redução drástica no nível de lixiviados na estação seca (SANEACÉU, 2011).

São encaminhados para a CTR diariamente cerca de 10,92 toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo 9,55 toneladas de resíduos provenientes dos domicílios e dos grandes geradores e destinados para a triagem, 0,49 toneladas de resíduos provenientes da varredura de limpeza urbana são dispostos na trincheira do aterro, e, 0,88 toneladas de podas e jardins são destinados para o pátio de compostagem. Das 10,92 t/dia processadas, 2,0 t referem-se ao composto, 1,26 t a recicláveis e 5,66 a rejeitos. A diferença restante refere-se às perdas em peso no processo da compostagem.

O custo total do gerenciamento de RSU é de R\$ 218,00/t, sendo R\$ 83,61/t o custo da coleta diferenciada e R\$ 134,50/t o custo da triagem, compostagem e aterramento. A receita mensal dos recicláveis é de R\$ 2.213,48, bastante inferior aos custos mensais de R\$ 71.416,80 da rota tecnológica dos RSU. Cada trabalhador recebe aproximadamente R\$ 1.500,00 mensais de receita bruta. Na Tabela 01 encontram-se apresentados os custos com operação e manutenção do sistema de gerenciamento no ano de 2012. A Tabela 02 apresenta os custos líquidos com operação e manutenção da rota tecnológica no ano de 2012.

Tabela 01 – Custos com operação e manutenção do sistema de gerenciamento de RSU para Chapadão do Céu/GO em 2012

Serviço	Custo Anual (R\$)	Quantidade de resíduos (t/ano)	Custo da tonelada (R\$/t)
Coleta Diferenciada	285.702,90	3.417,09	83,61
Triagem, Compostagem e Aterro	459.598,61	3.417,09	134,50

Tabela 1 – Custos líquidos com operação e manutenção do sistema de gerenciamento de RSU para Chapadão do Céu/GO em 2012

Serviço	Custo Anual (R\$)	Quantidade de resíduos (t/ano)	Custo unitário (R\$/t)
Custo envolvido no sistema de gerenciamento	745.301,51	3.417,09	218,11
Receita com a venda dos recicláveis e possível redução nos custos	26.561,76	445,32	59,65
Custo líquido envolvido no sistema de gerenciamento	718.739,75	3.417,09	210,34

CONCLUSÕES

Com relação à destinação dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, embora seja adequada à realidade local, parte dos materiais recicláveis não possuem comercialização, sendo destinados ao aterro, após segregação. A distância do mercado de recicláveis, a geração relativamente baixa desses artigos e a qualidade do acesso ao município são aspectos interferentes.

No tocante aos custos para prefeitura, observa-se que, embora os valores estejam dentro do praticado na região centro-oeste, são bem superiores a alternativa coleta convencional seguida de aterramento. No caso, o custo com a operação e manutenção do sistema representam cerca de 210 reais por tonelada de resíduo.

Considera-se relativamente boa a qualidade dos serviços prestados, embora se faça necessário melhorar as condições operacionais e de infraestrutura do aterro.

Como ponto fraco da central de triagem e compostagem, destaca-se sua total dependência de recursos da prefeitura, estando longe de ser sustentável e correndo-se o risco de não se consolidar ao longo do tempo.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico Brasileiro, 2010.
2. SANEAMENTO DE CHAPADÃO DO CÉU – SANEACÉU. Projeto da Central de Tratamento dos Resíduos de Chapadão do Céu (GO). 2011.