

## III-159 - COMPARTILHAMENTO DE ATERRO SANITÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO PARA O MUNICÍPIO DE CIDADE OCIDENTAL/GO

### **Diogo Appel Colvero<sup>(1)</sup>**

Graduado em engenharia mecânica pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é engenheiro mecânico da Universidade Federal de Goiás (UFG). Especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos e mestrando em Engenharia do Meio Ambiente, ambos pela UFG.

### **Adjane Damasceno de Oliveira<sup>(2)</sup>**

Engenheira Ambiental e especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos.

### **Elisa Rodrigues Siqueira<sup>(3)</sup>**

Engenheira Ambiental e especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos.

### **Eraldo Henriques de Carvalho<sup>(4)</sup>**

Doutor em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento) pela Universidade Federal de São Paulo (USP). Professor adjunto da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

### **Simone Costa Pfeiffer<sup>(5)</sup>**

Doutora em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento) pela Universidade Federal de São Paulo (USP). Professora adjunta da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Universitária, n. 1488 - Quadra 86 - Bloco D - Setor Leste Universitário - Goiânia - Goiás – CEP: 74605-010 - Brasil - Tel: +55 (62) 3209-6424, Fax: +55 (62) 3209-6292 - e-mail: diogocolvero@yahoo.com.br

## **RESUMO**

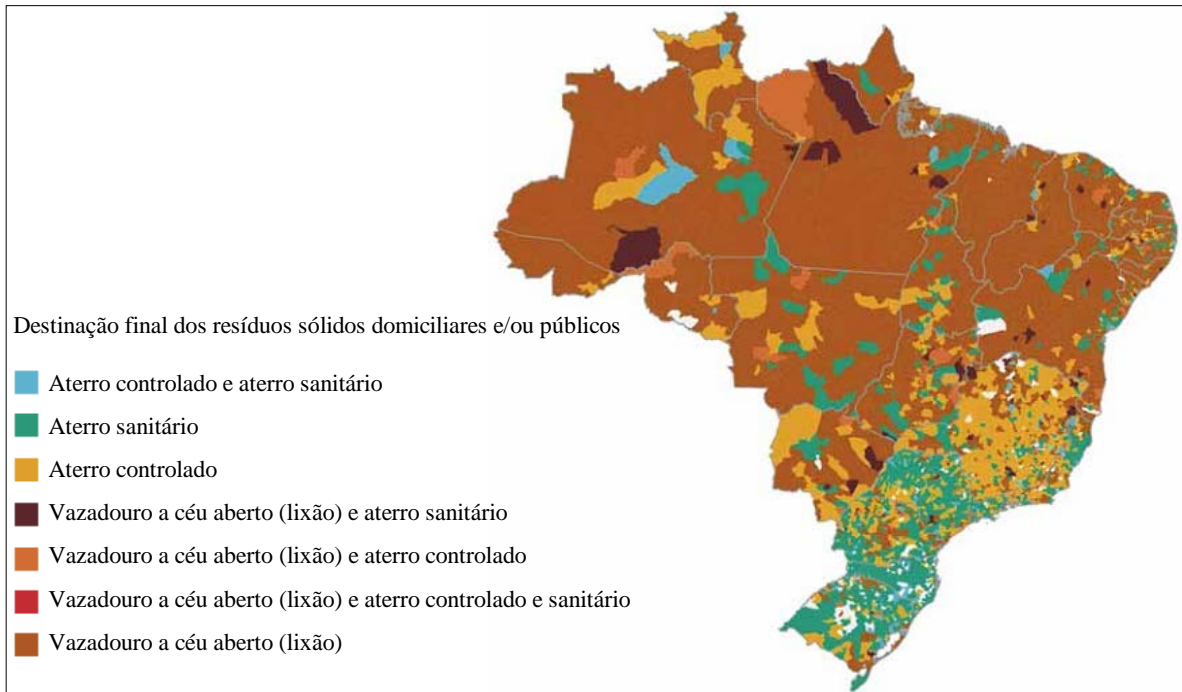
No estado de Goiás, a grande maioria dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é encaminhada para disposição final em lixões, local onde estes materiais são despejados em uma área a céu aberto, sem nenhuma estrutura preparada para o recebimento de tais resíduos. De acordo com o último levantamento realizado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do estado de Goiás (SEMARH/GO), 62,93% dos municípios goianos fazem a disposição final de seus RSU em lixões, 33,19% os envia para aterros controlados e apenas 3,88% depositam seus resíduos em aterros sanitários (FERREIRA, 2009). A falta de uma destinação correta para os resíduos gerados pela população implica na ocorrência de problemas sociais, econômicos, sanitários e de contaminação do meio ambiente. A destinação final dos RSU coletados no município goiano de Cidade Ocidental figura dentre os poucos sistemas considerados adequados e consolidados no estado, e é composto por um aterro sanitário licenciado e compartilhado com o município vizinho Valparaíso de Goiás, o que representa uma situação única no estado. Cidade Ocidental ainda contempla uma coleta seletiva e uma central de triagem, o que auxilia na minimização dos resíduos enviados ao aterro. Por estes motivos, a cidade é referência para os demais municípios goianos que deverão implantar sistemas de tratamento e disposição de resíduos em suas localidades. A rota tecnológica dos RSU que chegam ao aterro sanitário em estudo é composta por uma coleta convencional que abrange 100% dos municípios de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás, levando diariamente ao aterro cerca de 150 toneladas. Essa rota, coleta convencional-aterro sanitário, tem um custo de R\$ 156,55 por tonelada coletada. O aterro sanitário de Cidade Ocidental é um sistema consolidado, pois está em operação desde abril de 2008. Entretanto, este equipamento precisa passar por benfeitorias em sua estrutura para um melhor atendimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aterro Sanitário, Compartilhamento, Resíduos Sólidos Urbanos.

## **INTRODUÇÃO**

As cidades brasileiras possuem grande demanda por sistemas adequados para a destinação de resíduos sólidos urbanos (RSU). O crescimento da população brasileira, aliado ao aumento do poder de compra dos brasileiros, tem resultado em um aumento significativo da geração destes resíduos nos municípios do país. De acordo com a Lei 12.305 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010), os RSU são classificados como os resíduos produzidos no ambiente urbano e constituídos por materiais de origem domiciliar, de serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda, feiras livres e outros.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), a tecnologia adequada mais utilizada para o tratamento e disposição final dos RSU no Brasil é o aterro sanitário (Figura 1). Entretanto, segundo dados da Associação Brasileira de Empresas Públicas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2011), 41,9% dos RSU gerados são enviados de forma inadequada para lixões e aterros controlados. Existem outras formas de destinação dos RSU, como as usinas de compostagem e reciclagem no Brasil, porém em pequena quantidade.



**Figura 1: Destinação final de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos por município.**

**Fonte: IBGE, 2008.**

O panorama é ainda mais crítico no estado de Goiás, que apresenta um dos maiores percentuais de destinação inadequada de RSU no Brasil. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2011), dos resíduos gerados neste estado, 70,9% são encaminhados para lixões ou aterros controlados. Para modificar o cenário existente hoje no estado, há diversas tecnologias que, utilizadas isoladamente ou em conjunto, servem para o tratamento e disposição final adequada para todos os RSU gerados diariamente pela população de uma cidade. É o caso dos aterros sanitários, sistemas bastante disseminados e conhecidos no país.

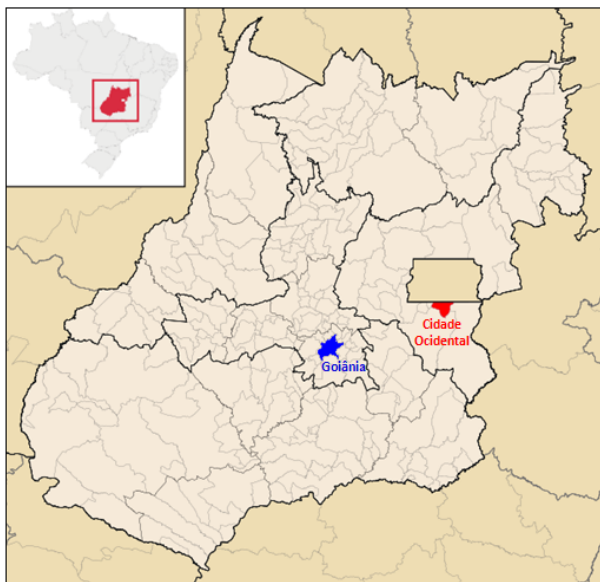
Os aterros sanitários são locais que permitem a disposição dos RSU no solo, minimizando os impactos ao meio ambiente e sem causar danos à saúde pública (ABNT, 1992). Entretanto, é uma técnica que deve ser utilizada apenas para o envio dos rejeitos, o que exige que os municípios tenham outras formas de tratar seus resíduos sólidos. Também, há a PNRS que incentiva a utilização do aterro sanitário por mais de um município, seja em forma de consórcios ou de outras maneiras de cooperação entre os mesmos (BRASIL, 2010). Em Goiás, há o exemplo de Cidade Ocidental, município localizado no entorno do Distrito Federal, que apresenta um sistema de disposição de resíduos consolidado composto por um aterro sanitário licenciado e que recebe também os RSU do município vizinho Valparaíso de Goiás, configurando assim um sistema de compartilhamento de aterro sanitário. Cidade Ocidental possui também coleta seletiva e uma central de triagem, o que torna a cidade uma referência para os demais municípios goianos.

O desenvolvimento desse estudo contou com o apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

## MATERIAIS E MÉTODOS

### A ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no município de Cidade Ocidental, localizado no estado de Goiás. A população atual deste ente federado é de 55.883 habitantes, segundo o último censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Está localizado na mesorregião do Leste Goiano e na microrregião do Entorno do Distrito Federal, a 48 km de Brasília e a cerca de 190 km de Goiânia, capital do estado (Figura 2). Faz divisa com Brasília (norte), Cristalina (sudeste), Luziânia (sul) e Valparaíso de Goiás (oeste). Este último município (também situado no estado de Goiás) por não ter um aterro sanitário próprio, compartilha o aterro de Cidade Ocidental para dispor seus RSU.



**Figura 2: Localização de Cidade Ocidental/GO.**  
**Fonte: Modificado de Goiás, 2012.**

### ETAPAS DESENVOLVIDAS

O trabalho foi desenvolvido com base em pesquisa documental sobre o tema para obtenção de dados secundários; além do levantamento de dados primários (pesquisa de campo) junto a pessoas envolvidas direta e indiretamente na elaboração e aplicação da logística dos resíduos sólidos urbanos de Cidade Ocidental/GO. Para facilitar o levantamento de dados, utilizou-se um questionário com questões claras, concisas e objetivas. Foram tiradas fotos dos sistemas e levantadas e anotadas todas as etapas das tecnologias estudadas. Informações como número de funcionários, gastos com material e turnos de trabalho também serviram para a geração desta pesquisa.

Fizeram-se observações dos serviços realizados, desde a coleta dos resíduos até a disposição final. Os materiais necessários para a pesquisa foram: telefone, internet, computador, carro, prancheta, caneta, lápis, máquina fotográfica e gravador.

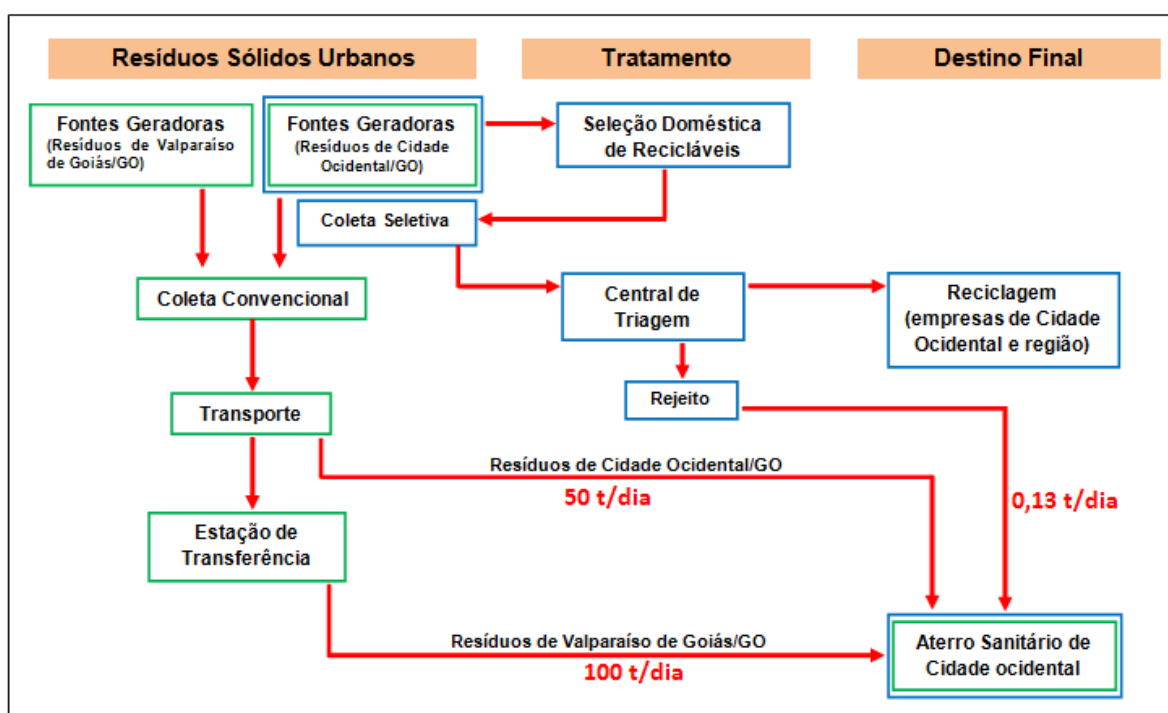
Para garantir maior qualidade e fidelidade à situação da logística dos RSU do município em estudo, realizaram-se, de dezembro de 2011 à março de 2012, quatro visitas técnicas nas tecnologias de tratamento e disposição final desses resíduos e em órgãos municipais – como a Câmara Municipal de vereadores e a Secretaria do Meio Ambiente – que permitiram a obtenção do maior número de informações. Só assim foi possível mapear a logística dos sistemas existentes. As informações que ficaram faltando após as visitas, foram levantadas posteriormente através de ligações telefônicas e e-mails com pessoas que trabalham no tratamento e disposição final dos RSU no aterro sanitário de Cidade Ocidental.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### ROTA COLETA CONVENCIONAL-ATERRO SANITÁRIO DE CIDADE OCIDENTAL/GO

Cidade Ocidental possui um aterro sanitário municipal inaugurado em 2008 que recebe os resíduos sólidos urbanos (RSU) da cidade e do município vizinho, Valparaíso de Goiás. A operação deste aterro compartilhado é terceirizada e feita por uma empresa privada que realiza, também, o serviço de coleta. Em ambos os municípios os resíduos são coletados de forma convencional e encaminhados ao aterro.

De acordo com Quebec (2012a), 100% dos RSU coletados nos dois municípios são encaminhados para disposição no aterro, totalizando 150 t/dia. Em Cidade Ocidental, são coletadas 50 t/dia e levadas diretamente ao aterro sanitário. Em Valparaíso, esses resíduos (100 t/dia) são levados até uma estação de transferência, de onde saem em uma carreta articulada com capacidade de 28 toneladas com destino ao aterro sanitário de Cidade Ocidental (QUEBEC, 2012b). Na Figura 3, encontra-se apresentado o fluxograma de todos os resíduos que chegam a este aterro.



**Figura 3: Fluxograma das rotas tecnológicas para os resíduos sólidos urbanos de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás.**

Fonte: FADE-UFPE/BNDES, 2012b.

Das 150 t/dia de RSU enviados ao aterro de Cidade Ocidental, cerca de 84% são resíduos domiciliares, 15% são gerados por estabelecimentos comerciais e apenas 1% são resíduos provindos da varrição da limpeza urbana (Tabela 1). A área do aterro possui um incinerador que recebe resíduos dos serviços de saúde classe I, e as cinzas deste equipamento (0,2 t/dia) também são depositadas na massa de resíduos do aterro. O aterro não recebe os resíduos de podas e jardins, que são encaminhados para outra área na cidade. A maior parte dos resíduos processados no aterro (65%) é constituída por matéria orgânica (QUEBEC, 2012a).

**Tabela 1: Resíduos dispostos no Aterro Sanitário de Cidade Ocidental/GO.**

Quantidade processada t/ano (2011)	Frações	Percentual (%)
46.800	Resíduos domiciliares	84,0
	Resíduos de grandes produtores equiparados a RSU	15,0
	Resíduos de varrição de limpeza urbana	1,0

Fonte: Quebec Construções e Tecnologia Ambiental Ltda – QUEBEC, 2012a.

## LOGÍSTICA DO ATERRO SANITÁRIO DE CIDADE OCIDENTAL/GO

De acordo com a Quebec (2012a), de sete a oito caminhões da coleta convencional chegam ao aterro durante o dia e oito caminhões durante a noite, todos provindos de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás. Nestes municípios, a coleta é feita diariamente no centro das cidades e alternadamente nos bairros. Nas duas cidades, a coleta dos RSU é realizada em dois turnos, ocorrendo de segunda a sábado nos seguintes horários: das 07:00 h às 15:20 hs (primeiro turno), e das 17:00 h às 00:20 hs (segundo turno).

Cidade Ocidental conta com uma frota de quatro caminhões, sendo três caminhões compactadores de oito toneladas (Figura 4a) e um caminhão caçamba de cinco toneladas. Destes, três são utilizados na coleta diurna e dois na noturna, passando em dez setores por dia. Cada caminhão da coleta convencional percorre cerca de 32 km (ida e volta) para levar ao aterro sanitário os RSU coletados na cidade (Tabela 2). Os funcionários envolvidos no serviço são os seguintes: quatro motoristas e 16 coletores. Já Valparaíso de Goiás conta com oito caminhões para a coleta indiferenciada, sendo quatro caminhões compactadores de oito toneladas, um compactador de 14 toneladas e três caçambas de cinco toneladas. Destes, seis fazem a coleta diurna e quatro fazem a noturna, atendendo ao todo vinte e dois setores por dia. A equipe de funcionários é composta por onze motoristas e 44 coletores.

Devido ao maior distanciamento do centro de Valparaíso de Goiás ao aterro sanitário - 20 km - há uma estação de transbordo nesta cidade. Assim, ao invés de todos os caminhões irem ao aterro, estes descarregam seus resíduos na estação e voltam para a coleta de resíduos do município. Enquanto isso, um caminhão com vinte e oito toneladas de capacidade (Figura 4b) leva os RSU ao aterro de Cidade Ocidental, percorrendo essa distância entre a estação até o aterro (40 km ida e volta). Cada caminhão da coleta convencional percorre cerca de 39 km (ida e volta ao à estação de transbordo) para levar os RSU coletados na cidade (Tabela 2). Em locais onde não entram os compactadores, utiliza-se um dos caminhões caçamba (de cinco toneladas).



**Figura 4: Caminhões utilizados na coleta convencional de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás:**  
(a) Caminhão Compactador; (b) Caminhão com Carreta Articulada.

**Tabela 2: Quantidade de veículos utilizados na coleta convencional de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás.**

Cidade	Veículo	Quantidade	Quilômetros percorridos/dia
Valparaíso de Goiás/GO	Caminhão Caçamba de 5 toneladas	3	39 Km
	Caminhão Compactador de 8 toneladas	4	
	Caminhão Compactador de 14 toneladas	1	
Cidade Ocidental/GO	Caminhão Caçamba de 5 toneladas	1	32 Km
	Caminhão Compactador de 8 toneladas	3	

**Fonte: Quebec Construções e Tecnologia Ambiental Ltda – QUEBEC, 2012a.**

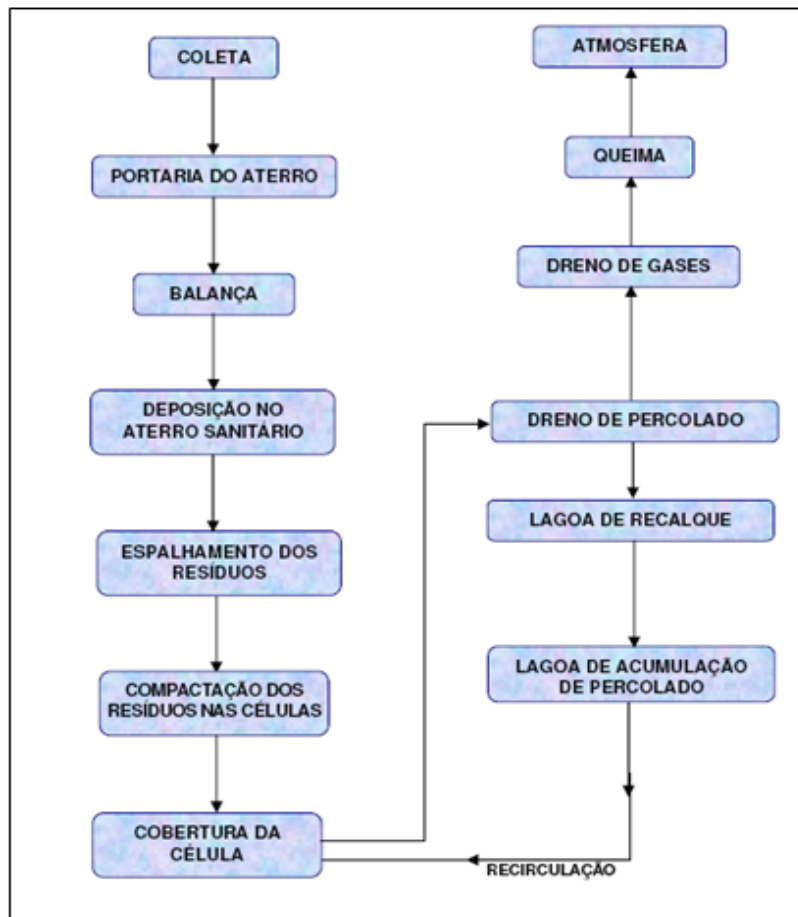
Embora represente grande economia para a empresa que é responsável pela coleta dos RSU, a estratégia de ter uma estação de transbordo e utilizar um caminhão com maior capacidade para levar os resíduos de Valparaíso para o aterro sanitário, esta estação (Figura 5) - que está localizada em um loteamento denominado Chácara e Mansões Santa Maria, situado na zona urbana do município de Valparaíso de Goiás - está sem licenciamento ambiental atuando, portanto, de forma irregular (QUEBEC, 2010a).



**Figura 5: Localização da Estação de Transbordo de Valparaíso de Goiás/GO.**  
**Fonte: Quebec Construções e Tecnologia Ambiental Ltda – QUEBEC, 2012a.**

Para as atividades diárias o aterro possui um engenheiro, um gerente operacional, um encarregado, dois balanceiros, um operador de retroescavadeira, um operador de máquina, dois ajudantes de aterro e quatro vigilantes (terceirizados). Dos treze funcionários do aterro, apenas um possui ensino superior e doze possuem ensino médio. Quatro funcionários têm funções operacionais, oito atuam na parte administrativa e um tem função técnica (QUEBEC, 2012a).

Embora o compartilhamento do aterro sanitário constitua uma iniciativa ímpar no estado de Goiás e seja estimulada pela atual Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), considera-se que o aterro possui um baixo grau tecnológico por utilizar o método de trincheira para o aterramento dos resíduos, por não haver drenagem de águas pluviais e por não possuir compactação e recobrimento diários. O fluxograma referente ao funcionamento do aterro encontra-se apresentado na Figura 6 (QUEBEC, 2012a).



**Figura 6: Fluxograma de operação e funcionamento do aterro sanitário de Cidade Ocidental/GO.**

**Fonte: Quebec Construções e Tecnologia Ambiental Ltda – QUEBEC, 2010b.**

Conforme se verifica no Quadro 1, a operação do aterro sanitário é terceirizada, sendo administrada por uma empresa privada, que coleta e dispõe os RSU de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás. Embora o método de aterramento utilizado inicialmente tenha sido o da trincheira, com o passar dos anos, o aterro tem adotado o método superficial, permitindo, assim, o recebimento de mais resíduos. Para fazer a impermeabilização do solo, utilizou-se uma manta PEAD e, para garantir o controle ambiental, há drenagem do percolato, que é enviado para lagoas de acumulação e recirculação do mesmo (Figura 7). Os gases também são drenados e queimados. Para o controle dos RSU que chegam ao aterro, há o prédio administrativo e uma balança.

**Quadro 1: Características operacionais do aterro sanitário de Cidade Ocidental.**

<b>Município</b>	Cidade Ocidental/GO
<b>Operação</b>	Terceirizada
<b>Tecnologia</b>	Trincheiras
<b>Impermeabilização</b>	Manta Impermeabilizante
<b>Controle Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drenagem do percolado;</li> <li>- Lagoas de acumulação e recirculação do percolado;</li> <li>- Drenagem e queima do gás.</li> </ul>
<b>Equipamentos e Instalações Complementares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prédio administrativo da balança;</li> <li>- Guarita de entrada;</li> <li>- Cercamento e cinturão verde;</li> <li>- 4 caminhões caçamba de 5 toneladas;</li> <li>- 7 caminhões compactador de 8 toneladas;</li> <li>- 1 caminhão compactador de 14 toneladas;</li> <li>- 1 trator de esteira;</li> <li>- 1 escavadeira hidráulica.</li> </ul>

Fonte: FADE-UFPE/BNDES, 2012a.



**Figura 7: Lagoas de acumulação e recirculação do percolado e o prédio administrativo da balança.**

O aterro (Figuras 8 e 9), que possui uma área total da planta de 90.000 m<sup>2</sup> (sendo 33.900 m<sup>2</sup> de área útil e 56.100 m<sup>2</sup> para futuras ampliações), tem previsão de encerramento para o ano de 2021, ou seja, ainda há nove anos de operação do mesmo (contando com o ano de 2013). Entretanto, a empresa que administra o empreendimento já avalia possíveis áreas adequadas à construção de um novo aterro no município, para substituir o atual quando o mesmo for encerrado (QUEBEC, 2012a).



**Figura 8: Massa de resíduos e trincheira em construção no aterro sanitário de Cidade Ocidental.**





**Figura 9: Imagem aérea do aterro sanitário de Cidade Ocidental.**

Fonte: Modificado de Quebec Construções e Tecnologia Ambiental Ltda – QUEBEC, 2012a.

## CUSTOS

Para manter a operação do aterro sanitário, é necessário um quadro fixo de funcionários que controlem toda a operação. A Tabela 3 apresenta as funções destes profissionais, a quantidade de colaboradores necessária por função e os gastos mensais com os salários dos mesmos.

**Tabela 3: Estrutura operacional do aterro sanitário e gastos envolvidos. Dezembro, 2011.**

OPERACIONAL ATERRO SANITÁRIO			
	QTD	Total Individual (R\$/mês)	Total Geral (R\$/mês)
Balancero	2	1.571,62	3.143,24
Encarregado	1	3.737,65	3.737,65
Ajudante de Aterro	2	1.571,62	3.143,24
Gerente Operacional	1	6.316,80	6.316,80
Operador Retroescavadeira	1	3.607,43	3.607,43
Operador Máquina	1	3.607,43	3.607,43
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>20.412,56</b>	<b>23.555,80</b>

Fonte: Engenheiro da empresa que opera o aterro sanitário.<sup>1</sup>

Acrescentam-se aos custos expostos no Quadro 5 o salário pago ao engenheiro é Responsável Técnico (RT) do aterro sanitário. A remuneração do RT, com a insalubridade, é em torno de R\$ 6.350,00 (QUEBEC, 2012a). Adicionando-se a este valor 180,48% de encargos, o custo deste profissional para a empresa que administra o aterro é de cerca de R\$ 11.450,00. Somando-se esse valor ao total geral do Quadro 5 tem-se um valor de R\$ 35.005,80, que são os gastos mensais com pessoal próprio. Ainda existem quatro vigilantes (que são terceirizados) que recebem juntos R\$ 7.300,00. Assim, os gastos mensais com pessoal chegam a R\$ 42.305,80.

<sup>1</sup> FREITAS, Antonio Acácio de. **Custo operacional – Quebec Ambiental**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <diogocolvero@yahoo.com.br> em 13 fev. 2012.

O aterro de Cidade Ocidental também tem gastos com máquinas e equipamentos, valores estes que são geridos pelo setor administrativo da Quebec, situado em Valparaíso de Goiás. Anualmente, são gastos em torno de R\$ 800.000,00 com equipamentos e serviços (QUEBEC, 2012a). Esses custos estão discriminados na Tabela 4.

**Tabela 4: Gastos mensais com máquinas e equipamentos do aterro sanitário de Cidade Ocidental.**

Equipamentos/Serviços	Quantidade	Custo Mensal Total (em R\$)
Manutenção do trator de esteira	1	15.000,00
Manutenção da escavadeira hidráulica	1	2.000,00
Manutenção do caminhão caçamba	1	6.000,00
Manutenção dos caminhões da coleta	12	30.000,00
Gastos com rastreamento dos caminhões e equipamentos do aterro	-----	750,00
Gastos com consultoria	-----	2.500,00
Gastos com laboratório	-----	2.500,00
Serviços de topografia	-----	1.000,00
Tratamento de gases	-----	3.000,00
Recirculação do percolado	-----	4.000,00
<b>TOTAL (R\$)</b>		<b>66.750,00</b>

**Fonte: Engenheiro da empresa que opera o aterro sanitário.<sup>2</sup>**

Todos os serviços de coleta convencional e disposição dos RSU no aterro sanitário, que são realizados pela Quebec, são cobrados das prefeituras de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás e estão definidos no Decreto nº 258/2009, que “regula a compensação financeira pela disposição de lixo advindos de outras localidades e dá outras providências” (CIDADE OCIDENTAL, 2009). Neste documento, está estabelecido que 5% do rendimento mensal da empresa que administra o aterro com contratos firmados com órgãos públicos ou empresas de outros municípios devem ser repassados para a prefeitura de Cidade Ocidental. Isso significa que, de todo o rendimento mensal que a Quebec tem com os RSU providos de Valparaíso de Goiás e que são dispostos no aterro sanitário de Cidade Ocidental, 5% devem ser repassados à prefeitura do município em que se situa o aterro. Os valores dos serviços prestados pela Quebec estão discriminados na Tabela 5.

**Tabela 5: Preço cobrado pela coleta convencional e disposição final no aterro sanitário.**

Serviço	Preço da tonelada (R\$/t)
Coleta Convencional	83,73
Disposição Final no Aterro Sanitário	72,82

**Fonte: Quebec Construções e Tecnologia Ambiental Ltda – QUEBEC, 2012a.**

Sabendo-se que a população atendida pelo aterro sanitário é de 188.865 habitantes (55.883 de Cidade Ocidental e 132.932 de Valparaíso de Goiás), a partir dos valores descritos no Quadro 7, verifica-se que a rota tecnológica Coleta Convencional - Aterro Sanitário tem um custo para as prefeituras de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás de R\$ 156,55 por tonelada processada (R\$ 83,73 + R\$ 72,82). Como são coletados e dispostos no aterro 46.800 t/ano de RSU, a empresa que gerencia os serviços recebe, anualmente, R\$ 7.326.540,00, dos quais são cobrados R\$ 2.442.180,00 de Cidade Ocidental e R\$ 4.884.360,00 de Valparaíso (QUEBEC, 2012a).

Se o decreto supracitado for realmente cumprido, a prefeitura de Cidade Ocidental deve receber anualmente R\$ 113.599,20 por permitir que os resíduos de Valparaíso de Goiás sejam dispostos no aterro sanitário de sua cidade. Esse valor foi calculado sobre o preço pago pela prefeitura de Valparaíso para dispor os RSU no aterro, que segundo estimativas é de R\$ 2.271.984,00/ano. Porém, não foi possível verificar se esses 5% são repassados ao município de Cidade Ocidental pela empresa que gerencia o aterro, como forma de compensação por esta cidade receber os RSU de outra localidade.

<sup>2</sup> Idem 1.

Esses cálculos são estimativas a partir da quantidade de RSU recebidos por ano e sobre o preço cobrado por tonelada da coleta convencional e disposição final no aterro.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O fato de o aterro sanitário ter gestão e operação compartilhada entre dois municípios do estado de Goiás – Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás – sendo este último com uma estação de transferência, são aspectos positivos desse sistema. A parceria público/privada, onde uma empresa gerencia um aterro municipal que opera de maneira satisfatória desde abril do ano de 2008, também é um aspecto a se valorizar. Além disso, existe um sistema de coleta seletiva e uma central de triagem, que está em crescimento e tem grande relevância social, o que torna o município um modelo para o estado de Goiás. Entretanto, o aterro sanitário tem alguns problemas estruturais que precisam ser sanados, como a falta de drenagem pluvial, de um cinturão verde, apresenta sinais de erosão, iluminação precária, não é feita uma cobertura diária da trincheira, entre outros. São situações que precisam ser solucionadas, porém, que não excluem esta tecnologia da condição de exemplo para outros municípios, visto que recebe os RSU de duas cidades e, em breve, deverá receber, também, os resíduos do município de Novo Gama, outra cidade situada próxima ao aterro sanitário de Cidade Ocidental.

Pode-se dizer que o aterro possui uma gestão satisfatória, como o fato de haver uma equipe reserva de motorista e coletores, caminhões e equipamentos em bom estado, e atendimento de 100% da população de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás pela coleta convencional. Há também a questão da estação de transferência de Valparaíso de Goiás, que é uma ótima ação para minimizar os custos com o transporte dos resíduos e que mostra que há uma gestão preocupada com reduzir os gastos. Entretanto, esta estação ainda não está licenciada para atuar, estando, portanto, em desacordo com as legislações.

Enfim, analisando-se os prós e contras desse aterro sanitário compartilhado, deve-se exaltar a iniciativa das duas prefeituras e da empresa que gerencia o aterro sanitário, pois é possível atender a legislação, que determina a erradicação dos lixões, enviando os RSU para um aterro sanitário licenciado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011. São Paulo, 2011.184 p.
2. BRASIL. \_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: Política Nacional de Resíduos Sólidos, Brasília, p. 7, Art. 13, Inciso I, a e b, 24 p., 2010.
3. CIDADE OCIDENTAL. Governo de Cidade Ocidental. Decreto nº 258, de 20 de agosto de 2009. Regula compensação financeira pela disposição de lixos advindos de outras localidades, e dá outras providências, Cidade Ocidental, 4 p., ago., 2009.
4. FERREIRA, Osmar Mendes. Diagnóstico do monitoramento dos sistemas de disposição do lixo urbano dos municípios goianos. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. Goiânia, Goiás, 2009.
5. FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO/ BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – FADE-UFPE/BNDES. Produto 10: relatório final de avaliação técnica, econômica e ambiental das técnicas de tratamento e destinação final dos resíduos. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Recife/PE. Outubro, 2012a.
6. \_\_\_\_\_. Produto 5 – Núcleo Centro Oeste: relatório preliminar do estado da arte sobre as rotas tecnológicas de destinação de resíduos sólidos urbanos no Brasil e no exterior. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Recife/PE. Abril, 2012b.
7. GOIÁS. Estado de Goiás. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Goi%C3%A1s>>. Acesso em: 11 mar. 2012.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico brasileiro, 2010.

9. \_\_\_\_\_. Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/000000105.pdf>>. Acesso em: 14 mar.2013.
10. QUEBEC CONSTRUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA – QUEBEC. Aterro sanitário Cidade de Ocidental. Valparaíso de Goiás/GO, 2012a.
11. \_\_\_\_\_. Estação de transbordo. Disponível em: <<http://www.quebecambiental.com.br/index.php/estacao-de-transbordo>>. Acesso em: 20 ago. 2012b.
12. \_\_\_\_\_. Plano de gestão ambiental – PGA. Valparaíso de Goiás/GO, 2010a.
13. \_\_\_\_\_. Projeto de adequação: aterro sanitário Cidade Ocidental. Valparaíso de Goiás/GO. Nov. 2010b.