



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUACAO

IFG CAMPUS GOIÂNIA

MESTRADO EM TECNOLOGIA DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS

Fabíola Adaianne Oliveira

GESTÃO DE RESÍDUOS

**OS 10 ANOS DO PROGRAMA GOIÂNIA COLETA SELETIVA E A VIDA ÚTIL DO
ATERRO SANITÁRIO DE GOIÂNIA:**

Goiânia, 2019.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUACAO
IFG CAMPUS GOIÂNIA
MESTRADO EM TECNOLOGIA DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS

Fabíola Adaianne Oliveira

GESTÃO DE RESÍDUOS
OS 10 ANOS DO PROGRAMA GOIÂNIA COLETA SELETIVA E A VIDA ÚTIL DO
ATERRO SANITÁRIO DE GOIÂNIA:

Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Tecnologia de Processos Sustentáveis do IFG (PPG-TPS- IFG) - Dissertação de Mestrado Profissional. Área de Concentração: Tecnologia de Sistemas de Produção Limpa. Linha de Pesquisa Redução e Gerenciamento de Resíduos.

Orientador: Prof. Dr. Joachim Werner Zang

Coorientador: Prof. Dr. Warde Antonieta da Fonseca Zang

Goiânia, 2019.

Ol41g Oliveira, Fabíola Adaianne.
Gestão de resíduos os 10 anos do Programa Coleta Seletiva e a vida útil do aterro sanitário de Goiânia / Fabíola Adaianne Oliveira. – Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2019.
50 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Joachim Werner Zang.
Coorientadora: Profa. Dra. Warde Antonieta da Fonseca-Zang.

Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Tecnologia de Processos Sustentáveis, Coordenação do Programa de Mestrado em Tecnologia de Processos Sustentáveis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

1. Resíduos sólidos. 2. Programa Goiânia Coleta Seletiva. 3. Aterro Sanitário. I. Zang, Joachim Werner (orientador). II. Fonseca-Zang, Warde Antonieta da (coorientadora). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. IV. Título.

1

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Karol Almeida da Silva Abreu CRB1/ 2.740
Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do(a) Autor(a): **FABÍOLA ADAIANNE OLIVEIRA**

Matrícula: **20162011140084**

Título do Trabalho: **VIDA ÚTIL DO ATERRO SANITÁRIO DE GOIÂNIA: GESTÃO DOS RESÍDUOS**

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no ReDi/IFG: ____/____/____

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

GOIÂNIA, 31 DE JULHO DE 2019.


Assinatura do(a) Autor(a) e/ou Detentor dos Direitos Autorais



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
IFG CÂMPUS GOIÂNIA
MESTRADO EM TECNOLOGIA DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS

Fabíola Adaianne Oliveira

“VIDA ÚTIL DO ATERRO SANITÁRIO DE GOIÂNIA: GESTÃO DOS RESÍDUOS”

Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Tecnologia de Processos Sustentáveis do IFG (PPGTPS - IFG) - Dissertação de Mestrado Profissional. Área de Concentração: Tecnologia de Sistemas de Produção Limpa.

Linha de Pesquisa: Tecnologia em Redução e Gerenciamento de Resíduos

Prof(a). Dr(a). JOACHIM WERNER ZANG (presidente e orientador – PPGTPS / IFG)

Assinatura _____

Prof(a). Dr(a). WARDE ANTONIETA DA FONSECA-ZANG (coorientadora – PPGTPS / IFG)

Assinatura _____

Prof(a). Dr(a). REGINA CÉLIA BUENO DA FONSECA (avaliadora – PPGTPS / IFG)

Assinatura _____

Prof(a). Dr(a). SIMONE GONÇALVES SALES ASSUNÇÃO (avaliadora externa – UFG)

Assinatura _____

Aprovado em: 31/07/2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Jesus, meu Senhor que concedeu o desejo do meu coração me permitindo estudar no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG campus Goiânia) e dar continuidade a vida acadêmica.

Aos dois homens que mais me incentivaram na vida, e que infelizmente não estão aqui para presenciar esta vitória, meu pai Levi Miguel de Oliveira (in memoriam) que foi um grande exemplo de superação e ao meu esposo Marcelo Pinto Ferreira (in memoriam) que me amou mais do que posso expressar.

As cinco mulheres que regem minha vida: minha mãe, Maria Araújo de Oliveira por nunca ter duvidado de mim, as minhas irmãs, Moêma e Adennaydda pelo incentivo nesta reta final e as minhas filhas Ester e Luisa, motivos de eu tentar ser melhor a cada dia.

Aos meus sobrinhos, Matheus e Marcos, vocês são filhos emprestados.

A minha família seja de sobrenome Araújo, Oliveira ou Ferreira, que acreditam em meu potencial e torcem pelo meu sucesso.

Aos meus amigos pelo apoio, principalmente a Nadya sem a qual essa conclusão não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por minha vida e por seu cuidado comigo até nos pequenos detalhes.

Agradeço aos meus familiares, em especial à minha tia Margareth que me segurou quando precisei e a minha mãe por sempre cuidar bem de mim.

Agradeço ao meu marido (in memoriam) pelo orgulho no dia da minha qualificação, apoio incondicional e amor real.

Agradeço aos diretores da Diretoria Operacional da Companhia de Urbanização de Goiânia (Aílson, Ormando, Rodolfo e Alzírrio) por permitirem cada passo nesse caminho e a realização dos estudos apresentados e aos colegas de trabalho que apoiam desde o começo.

Agradeço aos funcionários e professores do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG campus Goiânia), em especial aos meus orientadores Joachim Werner Zang e Warde Antonieta da Fonseca Zang, que me incentivaram acreditando em mim mais que eu mesma.

Agradeço aos meus colegas de curso que iniciaram e trilharam essa jornada junto comigo. Em cada prova, apresentação ou confraternização que tivemos, vocês foram se consolidando em minha vida, principalmente as colegas que viraram amigas que pretendo conservar por perto, Cleidilene, Nádyá e Petra.

Minhas filhas, obrigada pela compreensão e amor, especialmente nestes último dias.

Aos irmãos da Igreja Assembleia de Deus do Setor Centro Oeste pelas orações.

A todos os leitores, muito obrigada.

EPÍGRAFE

“Cada sonho que você deixa pra trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir”
Steve Jobs.

Título: Gestão De Resíduos - Os 10 Anos do Programa Goiânia Coleta Seletiva e a Vida Útil do Aterro Sanitário de Goiânia
Autor: Fabíola Adaianne Olivira
Orientador: Prof. Dr. Joachim Werner Zang
Coorientador: Profa. Dra. Warde Antonieta da Fonseca Zang

RESUMO

Resumo: A cidade de Goiânia possui desde 1993 um aterro que foi implantado após a regularização de uma área onde já se destinava os resíduos sólidos. Considerando os constantes aumentos na população e na geração de resíduos observa-se a necessidade de esforço para cumprir as metas estipuladas pelo Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, cabendo a todos os envolvidos na geração de resíduos o compartilhamento e adesão as iniciativas que visem melhorar a gestão dos resíduos e o aumento da vida útil do aterro. Dentre essas iniciativas por parte do poder público destaca-se o Programa Goiânia Coleta Seletiva que completou em 2018 dez anos ininterruptos de funcionamento. Nesta pesquisa são apresentados os resultados do programa e operação do aterro.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Programa Goiânia Coleta Seletiva, Aterro Sanitário, Geradores.

Title: GESTÃO De RESÍDUOS - OS 10 ANOS DO PROGRAMA GOIÂNIA COLETA SELETIVA e a VIDA ÚTIL DO ATERRO SANITÁRIO DE GOIÂNIA

Autor: Fabíola Adaianne Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Joachim Werner Zang

Coorientador: Profa. Dra. Warde Antonieta da Fonseca Zang

ABSTRACT

Abstract: Since 1993, the city of Goiânia has a landfill that was implanted after the regulation of an area where solid waste was already destined. Considering the constant increase in population and waste generation, there is a need to strive to meet the goals stipulated by the Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management, with everyone involved in waste generation sharing, and adherence to initiatives aimed at improving waste management and extending the useful life of the landfill. Among these initiatives by the government, we highlight the Goiânia Selective Collection Program, which completed in 2018 ten uninterrupted years of operation. This research presents the results of the landfill program and operation.

KEYWORDS: Solid Waste, Compost, Sanitary Land, Programa Goiânia Coleta Seletiva Generators.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACIEG – Associação Comercial Industrial e de Serviços do Estado de Goiás
AMMA – Agência Municipal de Meio Ambiente
BID - Bens Domésticos Inservíveis
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
COMURG – Companhia de Urbanização de Goiânia
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MMA – Ministério do Meio Ambiente
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PGCS – Programa Goiânia Coleta Seletiva
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil
SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO GERAL	14
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2	CAPÍTULO I - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O TEMA DA PESQUISA	15
3	- REFERÊNCIAS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O TEMA DA PESQUISA.....	17
	VIDA ÚTIL DO ATERRO SANITÁRIO DE GOIÂNIA: GESTÃO DOS RESÍDUOS	19
4	- CAPÍTULO III – ARTIGO ORIGINAL 2.....	31
	OS 10 ANOS DO PROGRAMA GOIÂNIA COLETA SELETIVA	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área atual e definição das áreas de ampliação do aterro sanitário de Goiânia, 2009....	22
Figura 2 – Representação gráfica dos resíduos sólidos urbanos recebidos no aterro no período de 2010 a 2017.....	25
Figura 3 – Composição dos Resíduos Domiciliares encaminhados ao aterro sanitário de Goiânia em 2003 e 2009.....	33
Figura 4 – Subprogramas do Programa Goiânia Coleta Seletiva	34
Figura 5 – Modelo dos Coletores do Programa Goiânia Coleta Seletiva	35
Figura 6 – Ponto de Entrega Voluntária – PEV	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uso das áreas do aterro sanitário de Goiânia	23
Tabela 2 – Equipe de Trabalho do aterro sanitário de Goiânia	23
Tabela 3 – Quantitativo de maquinário e equipamentos do aterro sanitário.....	24
Tabela 4 – Quantidade de resíduos sólidos urbano incluindo o domiciliar e público de varrição recebido no aterro no período de 2010 a 2017	24
Tabela 5 – Materiais recicláveis	37
Tabela 6 – Quantidade de servidores necessários para a execução da Coleta Seletiva	38
Tabela 7 – Viagens diárias da Coleta Seletiva	39
Tabela 8 – Quantidade de Resíduos Recicláveis coletados entre 2008 a 2018	40
Tabela 9 - Lista de Cooperativas cadastradas no PGCS em 2018.....	41
Tabela 10 – Meta de redução de recicláveis em aterro para a região Centro-Oeste até 2031.....	44

1 INTRODUÇÃO

Nos afazeres cotidianos, os seres humanos geram resíduos nos estados sólido, líquidos e gasosos. A Associação Brasileira de Normas Técnicas através da NBR 10.004:2004 afirma que Resíduos Sólidos são materiais nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Com o constante aumento da população, cada vez mais resíduos vem sendo gerado. Os resíduos sólidos são os que possuem maior visibilidade para a população, sendo fonte de problemas ambientais e de saúde pública. A gestão adequada desses resíduos é um desafio para a administração pública.

A Lei 12.305:2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), conceitua rejeitos sólidos como “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”

Dentre as várias tecnologias de destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU), a mais utilizada é o aterro sanitário, por ser mais prático e menos onerosa. (Melo,2017)

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais levantou que foram gerados 78,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos em 2017 no país, dos quais 59,1% dos resíduos coletados, ou seja, cerca de 42,3 milhões de toneladas de RSU foram encaminhados para os aterros sanitários. (ABRELPE, 2018).

Goiânia possui coleta em todo seu território e encaminhou para o aterro sanitário uma média de 40.471 toneladas por mês no ano de 2017. Percebe-se a partir desse dado a importância de que medidas sejam tomadas visando aumentar a vida útil do aterro.

O presente trabalho vai analisar dois aspectos da gestão dos resíduos na cidade, sendo um panorama geral sobre os 10 anos do Programa Goiânia Coleta Seletiva que tem como um dos seus objetivos minimizar a quantidade de resíduos destinados ao aterro e o outro o gerenciamento dos resíduos após sua chegada para disposição final no aterro e como esse gerenciamento afeta na vida útil do aterro.

1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral apresentar dois aspectos importantes na gestão dos resíduos no município de Goiânia sendo eles a evolução do Programa Goiânia Coleta Seletiva e os resultados após 10 anos de sua implantação e como o gerenciamento dos resíduos após a chegada no aterro sanitário impactam no tempo de sua vida útil.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos deste:

- Apresentar a atualidade do Programa Goiânia Coleta Seletiva;
- Evidenciar o que determina a legislação municipal a respeito da destinação de resíduos recicláveis;
- Destacar a importância da reciclagem dos RSU;
- Retratar a realidade do trabalho dos cooperados das cooperativas vinculadas ao Programa Goiânia Coleta Seletiva;
- Reforçar junto ao cidadão goianiense sua responsabilidade pelo resíduo gerado;
- Destacar a importância do aterro sanitário como local de destinação final dos RSU coletados no município de Goiânia
- Mostrar como o gerenciamento interno dos RSU que chegam ao aterro impactam no tempo restante de sua vida útil

2 **CAPÍTULO I - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O TEMA DA PESQUISA**

Conforme a Diretriz 2 do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) é extremamente importante recuperar lixões e aterros controlados, contemplando a avaliação das suas condições ambientais, promovendo a gestão integrada dos RSU (MMA, 2012).

Mesmo antes da Lei 12.305:2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Goiânia já encarava o desafio da gestão dos resíduos sólidos com seriedade quando O Plano Diretor de Goiânia instituído pela Lei Complementar N. 171 de 29 de maio de 2007, estabeleceu na estratégia de sustentabilidade socioambiental o Subprograma de Resíduos Sólidos por meio da implantação de ações como o gerenciamento seletivo dos resíduos.

Atendendo ao anseio da população manifestado através do contexto socioambiental das várias ações e esforços registrados anteriormente como por exemplo a campanha de arrecadação de papel por parte do Hospital Araújo Jorge é que em 2008, o Prefeito Íris Rezende, por meio do Decreto N. 754/2008, cria o Programa Goiânia Coleta Seletiva- PGCS.

Através do Grupo de Trabalho nomeado pelo decreto várias ações foram realizadas na cidade e rapidamente Goiânia começa suas 2 modalidades de coleta seletiva de recicláveis: o a porta-a-porta (com o piloto no bairro Jardim América, em outubro de 2008 e depois com expansão para 10 bairros, seguido por 100 bairros até o alcance de 100% destes); e via Pontos de Entregas Voluntárias – PEV.

Em 2011, é inaugurado o Projeto Catatreco de recolhimentos de bens domésticos inservíveis, móveis e eletrodoméstico (PINHEIRO *et al*, 2012) e o Decreto 754/2008 é alterado pelo Decreto 1.391, de 26 de abril de 2011, reestruturando o PGCS.

Em 2015 o governo estadual entrega o Plano Estadual de Resíduos Sólidos PERS-GO. Dentre as sugestões do O PERS-GO, sugere rotas de destinação final de RSU com indicação de possíveis aterros compartilhados num raio de até 60 km (SECIMA, 2015).

Segundo a NBR 8.419/1992 (ABNT, 1992), o aterro sanitário de RSU é a técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

A classificação dos resíduos sólido de acordo com a NBR 10.004/2004 foi definida da seguinte forma:

- (i) Resíduos classe I – Perigosos: São os resíduos que apresentam periculosidade ou pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- (ii) Resíduos classe II – Não perigosos: São os resíduos não perigosos e que não se enquadram na classificação de resíduos classe I e são divididos em: Resíduos classe II A – Não Inertes e classe II B – Inertes.

Resíduos classe II A – Não inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou de resíduos classe II B e podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos classe II B – Inertes: São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Seguindo essa classificação o aterro sanitário de Goiânia recebe os resíduos classe II.

De acordo com as estimativas do PERS-GO, Goiás gera 4.088,23 t/dia de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU sendo a Região Metropolitana de Goiânia- RMG a como a maior geradora de resíduos e a Região Nordeste a de menor. Os 20 municípios da RMG são responsáveis pela geração de 1.915,34 t/dia de RSU, o equivalente a 46,85% do total gerado pelo estado. A geração de RSU nos municípios da RMG variam de 0,88 a 1.268,54 t/dia, sendo Caldazinha o de menor geração e Goiânia o de maior (SECIMA, 2015).

Nesse contexto Goiânia deve avançar cada vez mais na gestão dos resíduos sólidos, aumentando os resíduos desviados de seu aterro através de programas que incentivem a compostagem da fração orgânica dos resíduos e a coleta seletiva da fração de resíduos recicláveis.

3 - REFERÊNCIAS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O TEMA DA PESQUISA

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8.419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. p. 1–7. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 13.896 – Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projetos, implantação e operação**. p 1 -12. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 10.004 - Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. São Paulo, 2018.

BRASIL. **Lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.

_____. MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Versão Pós Audiência e Consulta Pública para os Conselhos Nacionais**. Brasília, 2012.

COMURG - COMPANHIA DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Goiânia**. Goiânia, 2015. Disponível em:<<https://www10.goiania.go.gov.br/DadosINTER/SISRS/Documentos/PlanoGestaoResiduosSolidos.PDF>> Acesso em: 10 Julho 2019.

GOIÂNIA. **Lei 9.438** - Dispõe sobre a cobrança de preço público decorrente da prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos produzidos por grandes geradores e dá outras providências. Goiânia, 2014.

MORGADO, Túlio Cintra; FERREIRA, Osmar Mendes. Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos, Aproveitamento na Cogeração de Energia. Estudo para a Região Metropolitana de Goiânia. **Revista da Engenharia Ambiental da Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO**, v. 2, n. 1-18, 2006.

MELO, D.A. **Proposta de processo decisório para reabilitação das áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Goiânia**. Dissertação (Mes-

trado em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

Secima. Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos de Goiás. *Plano de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás –Produto Final – Produto 10*. Goiânia, 497 p. dez. 2015. Disponível em:

<<http://www.egov.go.gov.br/secima/plano-estadual-de-residuos-solidos-produto-final.pdf>>.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. Programa Bio Consciência. Fundação Banco do Brasil. Coord.: Maria Luiza Otero D’Almeida (IPT), Roberto Domenico Lajolo (IPT). André Vilhena (CEMPRE). 2. ed. cor. Brasília. 392 p. 28 cm. 2002.

GOIAS (Estado). *Lei Complementar No 78, de 25 de março de 2010*. Cria a Região Metropolitana de Goiânia. 2010. Disponível em:

<http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=9457>. Acesso em: 11 abr. 2016.

GOIAS. GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. *Lei Nº 14.248, de 29 de julho de 2002*.

Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: < http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2002/lei_14248.htm>. Acesso em: 28 dez. 2017.

3 - CAPÍTULO II – ARTIGO ORIGINAL 1

VIDA ÚTIL DO ATERRO SANITÁRIO DE GOIÂNIA: GESTÃO DOS RESÍDUOS

Fabíola Adaianne Oliveira
Warde Antonieta da Fonseca-Zang¹
Joachim Werner Zang²

Resumo: A cidade de Goiânia possui um aterro sanitário operando desde 1993 e sua vida útil estará exaurida nos próximos dois anos. Existe a previsão de sua expansão por mais 15 anos. Este estudo tem como objetivo geral apresentar o manejo de resíduos sólidos dentro do aterro visando melhor manejo para o aumento da sua vida útil e levantamento das principais condicionantes para a aprovação do licenciamento ambiental. Em 2017 o aterro recebeu a média diária de 1349,03 t/dia. Como resultados evidencia-se a importância da educação ambiental e da coleta seletiva visando a diminuição do que entra no aterro e assim contribuindo para aumentar sua vida útil, encaminhando os resíduos não orgânicos para outros destinos.

Palavras-chave: Aterro Sanitário, Resíduos Sólidos, Gerenciamento de Resíduos.

WASTE MANAGEMENT WITHIN THE LANDFILL OF GOIÂNIA - OPERATIONAL LIFE

Abstract: The city of Goiânia has a sanitary landfill operating since 1993 and its lifetime will be exhausted in the next two years. There is a scenario of its expansion for more 15 years. This study has as general objective to present the solid waste management in the landfill in order to better manage it to expand its lifetime and to examine the main conditions to approve the environmental licensing. In 2017, the landfill receives daily the average of 1349,03 t / day. As results, the importance of the environmental education and the selective collection is evident, aiming at reducing what is entering into the landfill and thus increasing its lifetime by directing non-organic waste to other destinations.

Keywords: Landfill, Solid Waste, Waste Management.

¹ Coorientador

² Orientador

1 INTRODUÇÃO

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016 pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2017) expõe que o brasileiro em média produziu no ano de 2016 o equivalente a 1,040 kg de lixo por dia. São 71,3 milhões de toneladas de resíduos gerados no Brasil em 2016 com um índice de cobertura nacional de coleta de 91%. Se somadas as quantidades diárias de resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos de construção e demolição (RCD) e de resíduos de serviços de saúde (RSS), foram produzidos diariamente 117 mil de toneladas, sendo 81 mil destes resíduos dispostos em locais impróprios, tais como lixões. O total de 3.331 municípios brasileiros encaminhou em 2016 mais de 29,7 milhões de toneladas de RSU (41,6% do RSU coletado) à lixões ou aterros controlados, e mesmo espaços inadequados por não apresentarem o conjunto de sistemas e medidas indispensáveis para proteção dos recursos naturais e a saúde ambiental e pública contra danos e degradações.

O lixo urbano trata dos resíduos gerados diariamente nos locais comerciais, domicílios e setores públicos e privados. O lixo domiciliar é o resíduo gerado nas residências, o comercial é aquele oriundo de estabelecimentos diversos, tais como restaurantes, empresas, escritórios, empreendimentos, já o resíduo público tem origem na limpeza de espaços públicos (NETO, 2005; LUIZ; ROSENDO, 2012).

A redução da geração de RSU antecede o seu gerenciamento e o conhecimento sobre a evolução da geração dos resíduos é relevante para o cumprimento da legislação brasileira e também para o planejamento das atividades de manejo dos RSU, tais como a coleta, tratamento e disposição final (CAMPOS, 2012).

A partir da utilização de técnicas de engenharia no aterro sanitário, os RSU são dispostos em áreas com impermeabilização do solo (manta para impedir a infiltração do chorume) para proteger o lençol freático, ainda o aterro sanitário possui rede de drenagem e tratamento do chorume e sistema de captação dos gases gerados (decomposição dos resíduos orgânicos), o que evita a poluição do ambiente. Ao final do tempo de vida útil de um aterro sanitário, quando adotadas as técnicas necessárias, o local pode ser reaproveitado dando lugar a um parque (LUIZ, ROSENDO, 2012).

Segundo a Resolução do CONAMA N° 358, os resíduos de Serviço de Saúde (RSS), do grupo-A e E para serem dispostos no aterro, devem ser devidamente tratados através de processo de autoclavagem ou incineração. Essa resolução dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. No grupo-A, enquadraram-se resíduos com potencial presença de agentes biológicos e risco de infecção, o grupo D são os que por suas características não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos e o Grupo E são os objetos e instrumentos perfurocortantes contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar. (CONAMA, 2005).

De acordo com a Resolução CONAMA N° 307 (2002), que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, os mesmos não devem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, porém o município de Goiânia recebe em seu aterro os RCC Classe A (de obras de infraestrutura, solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos e revestimento, etc.) e Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis). Caso o descarte seja eventual antes de se dirigirem ao aterro os geradores devem tirar uma guia de descarte e no caso de serem geradores com descartes constantes ou transportadores, também conhecidos como caçambeiros deve-se firmar contrato com a COMURG.

Em nível municipal, o Programa Goiânia Coleta Seletiva (PGCS) instituído pelo Decreto Municipal nº 754 de 28 de março de 2008 (GOIÂNIA, 2008) teve como objetivo reduzir o volume de materiais destinados ao Aterro Sanitário da cidade. Em 2009 a prefeitura lançou o Programa Coleta Seletiva Porta a Porta (Goiânia/PCS), que proporciona a coleta seletiva semanal dos RSU-recicláveis, em 2017-2018 todos os bairros são atendidos.

A realização do presente trabalho justificou-se pela relevância da questão da vida útil restante do aterro sanitário de Goiânia, observando-se o gerenciamento realizado com os diversos resíduos que tem seu destino final no local, a partir de sua chegada ao aterro e apontar as medidas para a otimização de sua vida útil.

2 OBJETIVOS

São objetivos deste trabalho apresentar o gerenciamento dos resíduos que chegam ao aterro sanitário de Goiânia e os impactos decorrentes desta gestão sobre a vida útil do aterro.

3 METODOLOGIA

A pesquisa apresenta uma metodologia com abordagem quantitativa e qualitativa dos dados e informações levantadas no local do aterro. O estudo abrange etapas iniciadas com o levantamento de dados e reunião de informações sobre a disposição de resíduos durante o tempo de atividade, de 1993 a 2017.

No referente a medições ou acompanhamentos da rotina diária, observações têm sido feitas a partir de monitoramento por parte dos participantes desta pesquisa. As normas e regulamentos municipais importantes foram levantados, bem como as normativas internas da Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG).

Os dados levantados junto a COMURG dizem respeito as quantidades de resíduos em uma série histórica nos últimos 8 anos para os resíduos orgânicos (em toneladas) e os anos disponíveis para resíduos de construção civil (em caçambas), resíduos de serviço de saúde (em toneladas) além da observação do pátio de resíduos de massa verde uma vez que esse não possui os dados tabulados, e finalmente o levantamento dos resíduos provenientes da coleta seletiva que são levados para uma das 15 cooperativas de reciclagem que fazem parte do Programa Goiânia Coleta Seletiva.

A revisão bibliográfica sistemática foi aplicada para atualizar a literatura sobre o aterro do município e de casos afins a nível nacional.

3 RESULTADOS

O Aterro Sanitário de Goiânia é um empreendimento com base em estudos de engenharia para reduzir ao máximo os impactos causados ao meio ambiente, sendo destinado a receber e tratar resíduos sólidos gerados pelos habitantes da cidade. Este é administrado pela prefeitura municipal, por meio da COMURG. Situado na rodovia GO-060 (saída para Trindade), Chácara São Joaquim, Km 03, sua área era utilizada para a disposição de resíduos desde 1983, mas somente em 1993, a mesma foi adequada para funcionar como um aterro sanitário. Inicialmente foram feitas trincheiras para a disposição dos resíduos e posteriormente houve verticalização do aterro através da formação de células. Na área do aterro há disposição final dos RSU, também é coletado e pré-tratado o líquido percolado (chorume), há captação e queima do biogás de aterro e é feito o transbordo dos resíduos de serviço de saúde – RSS.

Paralelamente à formação das células, são construídos drenos para a captação do biogás e do líquido percolado (chorume), esse oriundo da decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos. Segundo as informações da COMURG, os gases do aterro são queimados,

antes de serem lançados na atmosfera, e o líquido percolado passa por uma estação de tratamento de efluentes (ETE) na própria área. O pré-tratamento observado do chorume envolve a sua recirculação, na época de estiagem, e ainda, principalmente na época de chuvas, o encaminhamento do mesmo para a ETE Goiânia - Dr. Hélio Seixo de Brito, através de caminhões-pipa. A Figura 1 mostra a imagem do local do aterro sanitário do município com a atual área de disposição e as áreas de expansão.

Figura 1 – Área atual e definição das áreas de ampliação do aterro sanitário de Goiânia, 2009.



Fonte: Google Earth Pro 2019, Digital Globe Coordenadas.

Na Figura 1, observam-se além da área atual, as áreas planejadas (Áreas 1 e 2) para ampliação do aterro sanitário, que estão, segundo as observações locais, com impermeabilização instalada de 60.000 m² de geomembrana de polietileno de alta densidade - PEAD (serviços entregues em 29/12/2009). Observou-se no local que deve ser feita a realocação de duas linhas de transmissão, a LT Inhumas-Eternit 69 KV, localizada no centro da Área 1 de ampliação e a Goiás-Xavante 138 KV localizada no pé do morro da atual área de disposição. Na Área Atual e na Área 1 estão sendo completados os serviços de terraplenagem e implantação de rede coletora e de recalque do líquido percolado.

A área da ETE do aterro conta com 14.890,0 m² (Figura 1 e Tabela 1) três lagoas de tratamento do chorume sendo duas anaeróbias (40mx80m cada) e uma facultativa (50mx100m). As três lagoas apresentam uma profundidade de 5m. A área de transbordamento na Figura 1, no declive do terreno, é ocupada por lenhas oriundas de cortes e podas das árvores da cidade. Estima-se que o quantitativo de biomassa de lenha chega a 24.242 m³ (dados coletados no local). Emissões de odores são observadas no local, de forma mais intensa durante a estação chuvosa do que na estiagem.

No que se refere à infraestrutura física, ao quantitativo de máquinas e equipamentos, ao uso das áreas, bem como a equipe de funcionários do aterro sanitário, esses estão descritos nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 - Uso das áreas do aterro sanitário de Goiânia.

ITEM	TIPO DE USO	ÁREA (m ²)
1	Atividades administrativas	623,79
2	Maciço de resíduos sólidos	263.250,51
3	Estação de tratamento de efluentes/chorume – ETE	14.890,00
4	Viveiro	2.949,00
5	Área de expansão do maciço de resíduos	169.366,00
6	Área total do aterro	451.033,00

Fonte: Diretoria Operacional, COMURG (2017).

A área total planejada (Áreas 1 e 2) para expansão do aterro sanitário corresponde a 169.366,0 m², ou 64% da atual área de disposição com 263.250,51 m², sendo que a expectativa de tempo de disposição na atual área é cerca mais um ano ou até 2019. A altura do maciço da atual área de disposição atinge 80-85 m (novembro de 2017).

A área do viveiro com 2.949,0 m² representa o local onde são produzidas mudas de árvores e plantas ornamentais para o uso da Coordenação de Praças da COMURG para fins de jardinagem, paisagismo e arborização urbana. A contribuição do viveiro para a gestão dos resíduos está no fato de mesmo consumir parte do composto produzido na área de compostagem, através dos resíduos arbóreos triturados provenientes de podas e extirpações autorizadas pela Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA). Além dos resíduos arbóreos, incluem-se ainda (i) palha de arroz oriunda do Parque Agropecuário de Goiás da Sociedade Goiana de Pecuária e Agricultura (SGPA); (ii) esterco bovino proveniente de frigoríficos da região do entorno; (iii) esporadicamente cascas de girassol e cinzas de frigorífico, de áreas circundantes do município. A tecnologia aplicada no pátio da compostagem é a de leiras estáticas com material previamente triturado e a mistura feita no local, sendo com traço 4:2:2 de galhos, esterco, palha de arroz, respectivamente.

Os recursos humanos no aterro são 103 pessoas empregadas, sendo 69 no setor operacional, 22 no âmbito da balança e 12 na administração (Tabela 2).

Tabela 2 - Equipe de trabalho do aterro sanitário de Goiânia.

ITEM	SETOR	QUANTIDADE (UN.)
1	Administrativo	12
2	Operacional	69
3	Balança	22
TOTAL		103

Fonte: Diretoria Operacional, Comurg (2017).

Os recursos humanos lotados no aterro são concursados para as suas funções. Do total (103 funcionários celetistas) dois são engenheiros e se responsabilizam pelas atividades técnicas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). A educação ambiental é contemplada pela gestão através do recebimento de visitas técnicas monitoradas ofertadas às escolas, universidades, empresas e outros segmentos da sociedade, interessados no assunto. Um profissional do quadro é responsável pelo agendamento e desenvolvimento das atividades de educação ambiental. A atualização profissional, participação em eventos locais e regionais, bem como a atuação dos profissionais do aterro junto a Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA) e outros órgãos ambientais como o Secretaria do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades, e Assuntos Metropolitanos (SECIMA), Ministério Público Estadual e Federal têm sido observadas na pesquisa. Iniciativas de contribuição para melhoramen-

to da situação atual ou mesmo conscientização da população foram observadas a partir das atividades de educação ambiental.

▪ RSU – Gerenciamento

No manejo dos RSU são utilizados tratores, retroescavadeiras, pá escavadeira e caminhões (Tabela 3).

Tabela 3 - Quantitativo de máquinas e equipamentos do aterro sanitário.

ITEM	MÁQUINA/EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
1	Trator de esteira	3
2	Retroescavadeira	2
3	Pá carregadeira	2
4	Caminhão basculante	4
5	Caminhão pipa	3

Fonte: Diretoria Operacional, COMURG (2017).

O manejo dos RSU no aterro, resultantes da coleta convencional do município chegam ao aterro e são compactados e posteriormente recobertos com solo e ou material inerte (resíduos da construção e demolição - RCD) para eliminação da proliferação de vetores e redução da exalação de odores. Tanto a compactação quanto a cobertura dos resíduos com solo/RCD permitem o tráfego de veículos sobre o aterro sanitário para a formação de novas células e camadas.

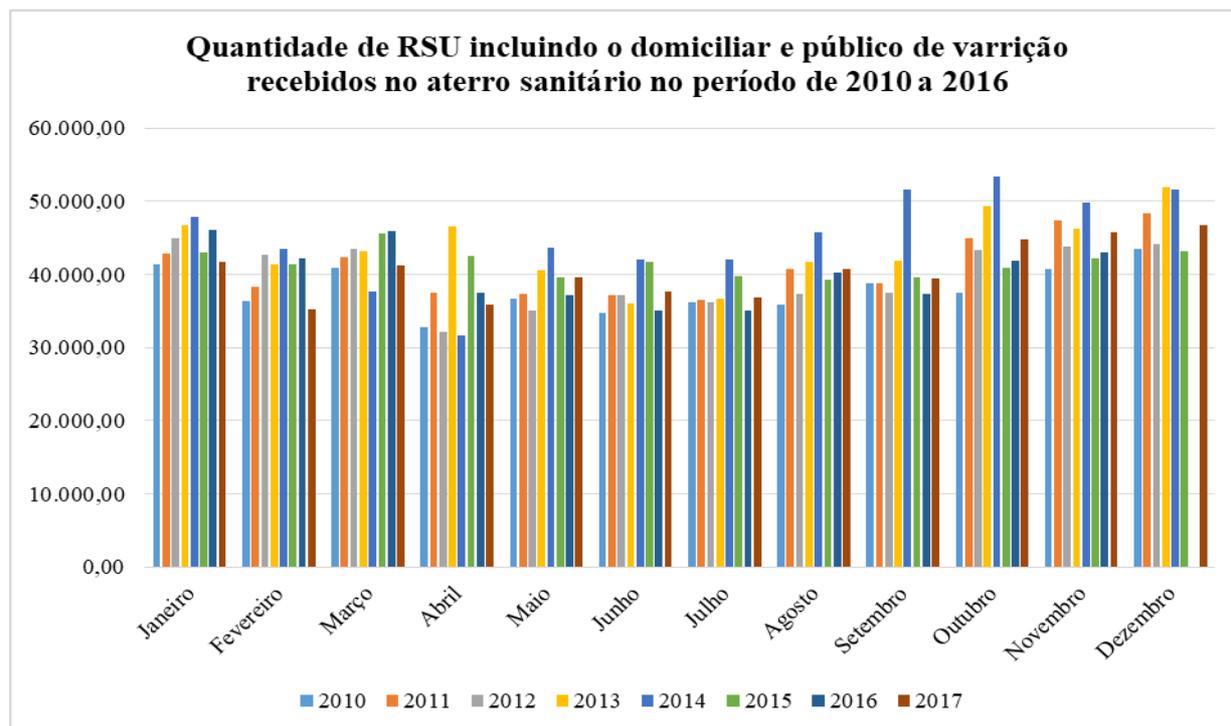
Na Tabela 4, está a informação da quantidade de resíduos recebidos no aterro sanitário durante o período de 2010 a 2017, e a Figura 2 apresentam esses em forma gráfica.

Tabela 4 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos incluindo o domiciliar e público de varrição recebido no aterro sanitário no período de 2010 a 2017

ITEM	MÊS	ANO							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Janeiro	41.463,83	42.877,16	44.933,73	46.656,69	47.879,43	43.007,62	46.011,12	41.690,53
2	Fevereiro	36.328,57	38.244,03	42.743,48	41.314,23	43.484,93	41.337,73	42.120,00	35.279,27
3	Março	40.840,64	42.388,98	43.548,16	43.165,91	37.581,53	45.639,57	45.910,13	41.293,62
4	Abril	32.797,23	37.537,71	32.194,41	46.508,17	31.603,93	42.579,40	37.450,32	35.899,28
5	Mai	36.746,89	37.272,93	34.990,93	40.552,28	43.645,68	39.569,48	37.230,24	39.572,20
6	Junho	34.704,96	37.103,35	37.139,98	36.055,03	41.965,25	41.763,45	35.008,80	37.700,61
7	Julho	36.195,03	36.463,29	36.132,94	36.710,57	42.022,75	39.845,17	35.102,65	36.833,34
8	Agosto	35.915,98	40.733,40	37.336,49	41.762,41	45.824,98	39.287,99	40.246,03	40.770,53
9	Setembro	38.746,99	38.735,75	37.511,17	41.900,53	51.621,30	39.675,86	37.254,90	39.431,34
10	Outubro	37.508,93	44.935,92	43.262,33	49.320,84	53.443,70	40.913,96	41.921,28	44.759,52
11	Novembro	40.813,60	47.346,84	43.871,67	46.220,13	49.739,68	42.117,48	42.942,94	45.696,41
12	Dezembro	43.433,61	48.275,55	44.184,41	51.849,03	51.642,96	43.250,26	43.173,49	46.731,16
TOTAL ANUAL (TON.)		455.496	491.915	477.850	522.016	608.396	498.988	484.372	485.657
MÉDIA MENSAL (TON.)		37.958	40.993	39.821	43.501	50.700	41.582	40.364	40.471

Fonte: Diretoria Operacional, COMURG (2017).

Figura 2 – Representação gráfica dos resíduos sólidos urbanos recebidos no aterro sanitário no período de 2010 a 2017.



O aterro recebe resíduos sólidos classificados pela ABNT NBR 10004/2004 como resíduos da classe II – não perigosos. Segundo a resolução nº 20/2016-DR (Goiânia, 2016), publicada no diário oficial do município, o aterro pode receber os resíduos de construção civil (RCD): (i) Classe A, sendo resíduos reutilizáveis ou recicláveis, tais como agregados, da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, solos de terraplanagem, reparos de edificações, tijolos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto e resíduo de processos de fabricação de peças pré-moldadas produzidas no canteiro de obras; (ii) Classe C, produtos oriundos do gesso, ou resíduos sem tecnologias economicamente viáveis de reciclagem/recuperação.

No que se refere ao quantitativo dos RCD, o número de caçambas, entre 2016 e 2017, levantados, emitido no sistema guia de recebimento com classificação própria do aterro chegou a 21.969 caçambas de aproximadamente 6 m³, com composição dos materiais seguintes: sendo A (limpo) e B (misturado), dados mensais e estimativos de recicláveis misturados chega a 30%, observação visual em caçambas de 6m³. A caçamba maior de 6m³ (Res. 20 COMURG, 2016) tem custo maior que o previsto regular (6m³). Materiais de logística reversa são observados misturados, tais como em quantidade considerável os eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes, mas ainda produtos químicos, trapos com óleo, pneumáticos. Materiais recicláveis fazem parte da composição dos resíduos da caçamba representando (PMGIRS, 2009).

Segundo a administração do aterro, a recusa de resíduos RCD ocorre quando a granulometria for maior que o especificado nas normas da COMURG. Ainda, ferragens aparentes é fator de recusa, pois compromete o seu emprego no aterro como material de cobertura. A granulometria tem sido um fator de discussão para recebimento, mas ainda, telhas de amianto, considerando o aspecto ambiental de impacto do amianto no ambiente, essas acabam sendo destinadas nas caçambas e chegam para disposição como material inerte. Os materiais tipo solventes, produtos químicos, tintas, outros tipos tóxicos, Classe I – perigosos, quando observados nas vistorias frequentes, são recusados.

Outros resíduos, tais como de confecções do município, resíduo tipo cinza de caldeira, argila expandida para jardim e de lavanderia para lavar jeans são recebidos pelo aterro como resíduos comuns, sendo laudos exigidos para resíduos industriais, classificando-os como classe II.

▪ **RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

Nessa categoria são incluídos o lodo de Estação de Tratamento de Água e Esgoto (ETA e ETE), as resinas fenólicas e pó de retífica, terra de análises laboratoriais, entre outros. O aterro tem recebido desde que sejam comprovados por laudos laboratoriais assinados por responsável técnico de laboratório devidamente cadastrado pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), constando de maneira clara, que o rejeito é classificado como Classe II – não perigosos (NBR ABNT 10.004/2014) e no estado sólido ou semissólido.

Dentre as empresas que descartam seus resíduos no aterro, citam-se a Cargil, que descarta resíduos das linhas de produção e areia da ETE industrial e a Central Estadual de Abastecimento (CEASA/GO) com restos de alimentos, dispostos no período da pesquisa. A indústria química Amparo tem histórico de disposição de resíduos da Classe II.

▪ **PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO ATERRO EM PARCERIA COM A PREFEITURA:**

O Programa Goiânia Coleta Seletiva - PGCS foi implantado em 2008, fazia a educação ambiental no entorno de cada ponto de entrega voluntária - PEV que era instalado, pela equipe de orientação, visando a adesão da população de sua área de abrangência. Reforça-se sempre que possível nas palestras o princípio dos 5Rs:

- Reduzir o consumo desnecessário;
- Reutilizar o produto antes de descartar;
- Reciclar os resíduos – incentivos à coleta seletiva;
- Repensar nossos hábitos de consumo
- Recusar o que não for necessário.

Atualmente as ações de educação ambiental desenvolvidas pela diretoria operacional são focadas em palestras ministradas via solicitações por ofícios e nas palestras realizadas no auditório do aterro sanitário quando da realização das visitas monitoradas.

4 - DISCUSSÃO

Com relação a vida útil do aterro, a Comurg estima que até 2020, a atual área de disposição estará exaurida, com isso, a administração local buscando a melhoria contínua da disposição dos resíduos do município e considerando o fim da sua vida útil, está ampliando o mesmo dentro da própria área onde funciona atualmente através da integração das Áreas 1 e 2, conforme Figura 1. Esta ampliação permitirá a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Goiânia por aproximadamente mais 15 anos.

São coletadas mensalmente cerca de 40 mil toneladas de resíduos sólidos domiciliares em Goiânia. As características destes resíduos variam em função de diversos aspectos (sociais, econômicos, culturais, geográficos, climáticos), sendo dos coletados e encaminhados para

o aterro sanitário de Goiânia, 63% de matéria orgânica, 20% de materiais recicláveis e 17% dos demais resíduos (RIBEIRO; PINHEIRO; MELO, 2012).

Nos últimos anos, há a preocupação com a destinação final dos resíduos sólidos e está tomou grandes proporções. Uma das saídas para minimizar o impacto da geração de resíduos pela sociedade, relaciona-se a conscientização desta. Nesse sentido, existem várias leis que regem o gerenciamento dos resíduos sólidos e que podem ser atendidas através desta diminuição de geração. No sentido de que gerenciar os resíduos sólidos urbanos de forma integrada é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar, aproveitar e dispor adequadamente os resíduos sólidos de uma cidade, esse gerenciamento deve indiscutivelmente, passar pela sensibilização da população em relação aos padrões de consumo, da importância da reutilização de diversos materiais e da prática da coleta seletiva.

Nessa perspectiva, o gerenciamento dos resíduos sólidos inicia-se pela educação ambiental, devendo esta estar presente e em consonância com as políticas públicas de redução e destinação do lixo.

Outro resíduo que é destinado ao aterro é o resíduo de massa verde, que segundo a administração do aterro, são os resíduos recebido de galhadas e troncos de podas e extirpações de árvores e palmeiras, assim como espécies arbustivas oriundas do município. Esses resíduos da COMURG são dispostos de forma ordenada e em local apropriado, suficientemente distante do maciço do aterro para evitar eventuais queimadas, tais resíduos são leiloados, sendo os galhos triturados e utilizados como matéria-prima no processo de compostagem. O composto gerado no pátio de compostagem do aterro é utilizado em um dos quatro viveiros da COMURG na produção de mudas ornamentais nas reformas das praças da cidade.

A conscientização gerada através de trabalho contínuo de educação ambiental altera o hábito da população no que se refere ao descarte de resíduos e à preocupação com meio ambiente interferindo em várias áreas da gestão pública como saúde, educação, trânsito, infraestrutura, cidadania e principalmente na limpeza urbana e no gerenciamento dos resíduos sólidos do município.

Os resíduos que podem ser aproveitados após o descarte, devem ser considerados como matérias-primas secundárias e os materiais que não apresentam condições de serem aproveitados economicamente, são considerados pela sociedade como rejeitos e estes devem ser encaminhados para a disposição final no aterro sanitário.

O sistema de drenagem horizontal e vertical feito em forma de escama de peixe capta os gases e o chorume produzidos pela decomposição da matéria orgânica, os gases são queimados, e o chorume é encaminhado para ETE do aterro, onde passa por um tratamento biológico, antes de ser encaminhado para ETE da cidade, tal processo minimiza odores e a emissão de gás carbônico.

Devido ao fato de que várias condicionantes apresentadas pela AMMA não foram cumpridas em sua totalidade pelo aterro sanitário de Goiânia, o mesmo encontra-se sem licença ambiental desde 2011.

5 CONCLUSÃO

De todo observado no gerenciamento dos resíduos que adentram ao aterro verifica-se que a preocupação em os destinar em locais diferentes visa aumentar a vida útil do aterro, comprova-se esse fato com a separação da massa verde, a preocupação com a educação ambiental destacando-se a importância da coleta seletiva.

É importante destacar o fato de que aterros sanitários não podem receber Resíduos de Construção Civil - RCC, sendo que a Área 2 de expansão do aterro de Goiânia já está totalmente ocupada por este tipo de resíduo, sendo motivo de preocupação com relação a diminuição da provável vida útil desta área do aterro. Considerando-se as dificuldades de ordem técnica, ambiental, econômica e operacional para implantação de um novo aterro recomenda-se que:

- O aterro cesse o recebimento de RCC;
- Sejam refeitos os projetos para área de expansão, calculando-se a vida útil prevista para nova realidade do aterro, não prevista nos projetos originais de 2009;
- Seja implantado o monitoramento ambiental de forma regular;
- Sejam feitas ações efetivas de marketing, visando a educação ambiental da sociedade goianiense para a separação dos resíduos na fonte (residências), separando-se assim o resíduo reciclável antes da sua entrada no aterro;
- Cumpra-se o exigido pela AMMA para o licenciamento do aterro;
- O efetivo cumprimento da lei dos grandes geradores, que está tendo seu decreto regulamentador questionado por alguns seguimentos da sociedade, como os condomínios horizontais;
- Seja feito projeto com viabilidade sócio-ambiental e econômica-financeira para o aproveitamento do biogás gerado no aterro;
- Sejam realizados estudos sobre a viabilidade da compostagem da fração orgânica dos resíduos, estudando-se a melhor maneira do uso do pátio de compostagem com provável ampliação do mesmo;
- Seja elaborado projeto “as built” do maciço em operação com projetos detalhados dos sistemas de drenagem de gás, chorume e água pluvial;
- Seja projetado a adequação da ETE do aterro visando atender a área de expansão;
- Seja elaborado o projeto de encerramento do maciço utilizado.

Ao adotar-se as recomendações acima, há maior probabilidade de que a vida útil do aterro seja prolongada.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13896**: Aterros de resíduos não-perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA. **Panorama dos Resíduos Sólidos 2016**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>> Acesso em: 28 Jun. 2019.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 agosto de 2010**: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 1/dez/2017.

CAMPOS, H. K. T. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**. Eng Sanit Ambient., v.17, n.2, abr/jun 2012 | 171-180.

COMURG - COMPANHIA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA – Goiânia. **Resolução nº 20/2016-DR** publicada no diário oficial do município, 2016.

_____. COMPANHIA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA. **Relatório de Pesagem dos Resíduos Sólidos Encaminhados ao Aterro Sanitário de Goiânia de 2008 e 2017**. Goiânia, 2017.

_____. **Relatório de distribuição do material reciclável para as cooperativas**. 15p. 2018. Acesso restrito.

CONAMA. **Resolução N° 307, DE 29 DE ABRIL DE 2005**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". - Data da legislação: 05/07/2002 - Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96.

GOIANIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIANIA - (2015). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Goiânia**. Disponível em: <<http://pmgirsgoiania.blogspot.com.br>> Acesso em 30 Nov.2017.

GOIANIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIANIA. **Programa Goiânia Coleta Seletiva**, 2008. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/download/coletaseletiva/decreto_754_2008.pdf

GOIANIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIANIA - (2015). **Lei nº 8.537**, de 20 de junho de 2007 - Prefeitura de Goiânia. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/.../2007/lo_20070620_00000853...

LUIZ, L. M.; ROSENDO, J. dos S.. **Identificação dos impactos ambientais decorrentes dos resíduos sólidos produzidos na área urbana do município de Capinópolis-MG.** Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Uberlândia, v. 3, n. 1, p. 182-200, jan./jun. 2012.

NETO, J. T. P. **Gerenciamento do Lixo Urbano: aspectos técnicos e operacionais.** Viçosa: UFV, 2007. 129p.

PINHEIRO, R. V. N.; RIBEIRO, R. G. M.; MELO, D. A. **Evolução do Programa de Coleta Seletiva de Goiânia: Uma análise dos resultados de 2008 a 2011.** In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 3., Goiânia, GO, nov. 2012. Disponível em: www.ibeas.org.br/congresso/trabalhos2012/III-008.pdf. Acesso em: 9 jul. 2013.

OS 10 ANOS DO PROGRAMA GOIÂNIA COLETA SELETIVA

Fabíola Adaianne Oliveira
Warde Antonieta da Fonseca-Zang³
Joachim Werner Zang⁴

Resumo: A cidade de Goiânia possui desde 2008 um programa constante e consistente de coleta seletiva. Este trabalho tem como objetivo geral apresentar o Programa Goiânia Coleta Seletiva - PGCS e seus resultados após dez anos de sua implantação. Evidencia-se a importância da educação ambiental e da organização dos catadores em cooperativas visando o sucesso do programa com a diminuição dos resíduos que são destinados ao aterro e assim contribuindo para aumentar sua vida útil e na geração de trabalho e renda para os cooperados.

Palavras-chave: Coleta Seletiva, Resíduos Sólidos, Programa Goiânia Coleta Seletiva - PGCS.

Ten years of Goiânia Selective Collection Program – PGCS

Abstract: Since 2008, Goiânia has a constant and consistent program of garbage selective collection. This work has as objective to present the Goiânia Coleta Seletiva program - PGCS and its results after ten years of its implantation. It is evident the importance of environmental education and the organization of the collectors in cooperatives aiming at the success of the program with the reduction of waste that is destined to the sanitary landfill and thus contributing to the increase of useful life and the generation of work and income for the cooperative.

Keywords: Selective Collection, Solid Waste, Goiânia Sective Waste Collection Program - PGCS

³ Coorientador

⁴ Orientador

1 INTRODUÇÃO

O ser humano para desenvolver suas mais variadas atividades produz resíduos. O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017, publicado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2018) revela um total anual de 78,4 milhões de toneladas no país, o que é um aumento em cerca de 1% em relação a 2016. Com um índice de cobertura de coleta de 91,2% para o país, significa que em 2017 foram coletados 71,6 milhões de toneladas. Do total coletado 42,3 milhões de toneladas de RSU, ou 59,1% foram dispostos em aterros sanitários.

O equacionamento da geração excessiva de resíduos e a disposição final ambientalmente segura dos mesmos é um dos maiores desafios da sociedade moderna, segundo Jacobi e Besen (2011).

O lixo domiciliar é o resíduo gerado nas residências, o comercial provem de estabelecimentos diversos, tais como restaurantes e empresas, já o resíduo público tem origem na limpeza de espaços públicos (NETO, 2005; LUIZ; ROSENDO, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS como ficou conhecida a Lei 12.305 foi sancionada em 02 de agosto de 2010, dispondo sobre princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada dos resíduos sólidos e também sobre o gerenciamento e às responsabilidades dos geradores e do poder público, com relação a estes resíduos. Seu Art. 9º afirma que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

De acordo com Gouveia (2012) o manejo adequado dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente, assim como de promoção e proteção da saúde.

Em 2008 foi instituído no município de Goiânia, através do Decreto Municipal nº 754 o Programa Goiânia Coleta Seletiva – PGCS, que teve como objetivo implantar na cidade, a coleta seletiva de resíduos sólidos públicos e domiciliares, de forma a criar, gradativamente, a cultura da separação e do destino correto dos resíduos sólidos urbanos por toda comunidade.

A pesquisa direta realizada pela ABRELPE permitiu projetar que 3.923 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva; cabe ressaltar que a coleta e transporte dos materiais recicláveis (papel, plástico, vidro e metal) é um tipo de coleta especial cujo objetivo é recolher os materiais recicláveis separados pela população e encaminhá-los para as cooperativas/associações participantes do PGCS.

A realização do presente trabalho justificou-se pela relevância da coleta seletiva.

2 OBJETIVOS

São objetivos deste trabalho apresentar a evolução do Programa Goiânia Coleta Seletiva ao longo de 10 anos e seu impacto no gerenciamento dos resíduos do município de Goiânia na atualidade.

3 METODOLOGIA

A pesquisa apresenta uma metodologia com abordagem quantitativa e qualitativa dos dados e informações levantadas junto a Companhia de Urbanização de Goiânia - COMURG.

O estudo abrange etapas iniciadas com o levantamento de dados e reunião de informações sobre o Programa Goiânia Coleta Seletiva – PGCS.

Os dados levantados junto a COMURG dizem respeito as quantidades de resíduos em uma série histórica dos últimos 10 anos para os resíduos recicláveis (em toneladas) provenientes

tes da coleta seletiva que são levados para uma das 15 cooperativas de reciclagem que fazem parte do Programa Goiânia Coleta Seletiva.

Houve também interlocução com outros atores relevantes no município, com visitas às instalações de 04 cooperativas de catadores atuantes na coleta seletiva do município e entidades apoiadoras do Programa de Coleta Seletiva como o Ministério Público Estadual e a Incubadora Social da UFG – Universidade Federal de Goiás, além de participação em reuniões do Grupo de Trabalho da Coleta Seletiva.

A revisão bibliográfica sistemática foi aplicada para atualizar a literatura sobre o assunto.

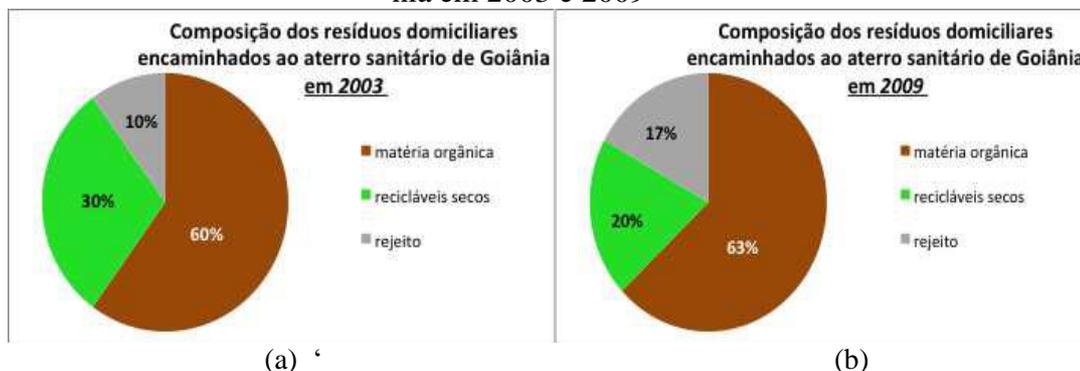
4 RESULTADOS

A PNRS estabelece a logística reversa para implementar o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Nos termos da lei, reciclagem é o processo de transformação dos resíduos envolvendo alterações de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas. Nesse contexto os resíduos passam a ser encarados como matéria-prima.

Para implantação da coleta seletiva em um município, é importante avaliação da geração de recicláveis, a partir de estudos de caracterização dos resíduos domiciliares gerados no município, nos aspectos quantitativos e qualitativos (composição gravimétrica dos resíduos).

Os resultados da composição gravimétrica dos resíduos da coleta domiciliar encaminhados ao aterro sanitário de Goiânia encontrados em 2003 (Ribeiro *et al.*, 2012) foram: 60% orgânicos, 30% de materiais recicláveis e 10% outros resíduos (rejeitos). Em 2009, esses dados foram: 63% orgânicos, 20% recicláveis e 17% de outros. Os resultados da composição gravimétrica dos resíduos da coleta domiciliar de Goiânia em 2003 e 2009 são mostrados na Figura 3.

Figura 3- Composição dos Resíduos Domiciliares encaminhados ao aterro sanitário de Goiânia em 2003 e 2009



Fonte: Ribeiro *et al.* (2012)

Para efeito de comparação com os resultados de Goiânia, apresenta-se, a seguir, a composição gravimétrica média dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, considerando como base a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados no ano de 2008, e apresentada no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2012) que apresentaram: 51,4% orgânicos, 31,9% de materiais recicláveis e 16,7% outros resíduos (rejeitos). Pode-se constatar que o índice de recicláveis encontrado para o Brasil em 2008 (31,9%) é próximo do índice de recicláveis de Goiânia de 2003 (30%).

O Programa Goiânia Coleta Seletiva foi instituído em 2008 pelo Decreto no 754/2008, com diretrizes de promover a inclusão social dos catadores de recicláveis, preservar o meio

ambiente e reduzir custos com a limpeza urbana. O Programa teria caráter permanente e deveria buscar, de forma gradativa, alcançar todos os domicílios. Foi previsto o envolvimento de escolas e órgãos públicos municipais, como Pontos de Entrega Voluntária. As escolas ainda deveriam promover a coleta seletiva interna e conscientizar a comunidade do entorno.

O Decreto definiu a criação do Grupo Especial de Trabalho, de caráter permanente, vinculado diretamente ao Gabinete do Prefeito, para implementar o Programa de Coleta Seletiva. Esse Grupo seria responsável por efetivar parcerias com setor privado, organizações não governamentais, entidades acadêmicas, além do envolvimento da cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis. Foi indicado um Assessor da Direção da COMURG para coordenar o Grupo de Trabalho, que deveria contar com a participação de servidores das seguintes instituições:

- Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA;
- Companhia de Urbanização de Goiânia– COMURG;
- Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAM;
- Secretaria Municipal de Educação – SME;
- Secretaria Municipal de Saúde – SMS;
- Secretaria Municipal de Assistência Social – SEMAS;
- Secretaria Municipal de Cultura – SECULT;
- Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM;
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico – SEDEM;
- Superintendência Municipal de Trânsito e Transportes – SMT;
- Companhia de Processamento de Dados do Município– COMDATA.

Coube à Agência Municipal de Meio Ambiente -AMMA e à Companhia de Urbanização de Goiânia - COMURG a responsabilidade pelo apoio técnico, administrativo, financeiro e operacional necessários ao bom andamento do Programa. Os demais órgãos da Prefeitura deveriam colaborar, quando solicitados.

De acordo com o Site da Prefeitura, o Programa Goiânia Coleta Seletiva foi estruturado em 3 Subprogramas, conforme mostrado na 4.

Figura 4 - Subprogramas do Programa GOIÂNIA COLETA SELETIVA



Fonte: GOIÂNIA, 2019

Foi elaborado um guia para implantação do PROGRAMA GOIÂNIA COLETA SELETIVA em qualquer entidade ou localidade que ainda pode ser acessado no site da prefeitura, pelo link <<http://www.goiania.go.gov.br/shtml/coletaseletiva/download.shtml>>. Nesse link

também há uma apresentação para palestras com a Metodologia para implantação de coleta seletiva em condomínios verticais.

Implantação do Programa

Segregação na fonte geradora - Para a implantação do Programa foi definido que a segregação dos resíduos na fonte geradora deveria ser feita em dois grupos de resíduos:

- i) Recicláveis;
- ii) Orgânicos e outros, conforme mostrado na:

Figura 5 - Modelo dos Coletores do Programa Goiânia Coleta Seletiva



Fonte: GOIÂNIA, 2019

Implantação da Coleta Seletiva Ponto a Ponto – PEV

A primeira fase de implantação do Programa Goiânia Coleta Seletiva se deu pela instalação de PEV (Postos de Entrega Voluntária), em parceria com a ACIEG (Associação do Comércio, Indústria e Prestação de Serviços do Estado de Goiás) foram implantados 126 PEV entre 2008 e 2009, priorizando regiões mais densamente ocupadas. A COMURG foi a responsável pela infraestrutura do Programa, que consistiu na instalação e coleta nos PEV e na coleta e transporte dos materiais recicláveis.

Além dos 126 PEV tipo contêiner, foram instalados 3 PEV tipo tenda e, para a coleta, foram viabilizados caminhões baú de 26m³. Em julho de 2017, a frota foi substituída por 16 caminhões gaiola trucados de maior capacidade – a previsão era de aumentar de 24 para 45m³.

Os PEV foram produzidos no modelo de contêineres em formato de cilindros metálicos de 2,50m de altura e 1,40m de diâmetro, que comportam um volume aproximado de 3,5m³, ou seja, 3.500 litros, conforme mostrado na Figura 6.

Figura 6– Ponto de Entrega Voluntária - PEV



Fonte: GOIÂNIA, 2019

Implantação da Coleta Seletiva Porta a Porta

Em outubro/2008 foi feito o lançamento de projeto piloto da coleta porta a porta que se iniciou pelo Jardim América, segundo maior bairro de Goiânia, mais populoso, de classe média, com cerca de 40 mil habitantes. Foi feito o trabalho de educação ambiental nos domicílios e o resultado foi muito positivo, com a coleta de material de boa qualidade.

O plano era estender a coleta para mais 10 bairros, de forma escalonada, criando as cooperativas localizadas mais próximas à região da coleta, à medida que o projeto fosse se ampliando. Entretanto, a proposta original foi alterada e houve uma ampliação muito rápida da coleta porta a porta.

Em 2009, foi realizada a ampliação com a frequência de coleta semanal nos 10 grandes bairros geradores de resíduos (Bairro Jardim América, Setor Aeroporto, Setor Bueno, Setor Campinas, Setor Central, Setor Coimbra, Setor Marista, Setor Oeste, Setor Sul e Setor Leste Vila Nova), além da coleta em grandes geradores do setor comercial. A partir de abril/09, houve a ampliação da coleta seletiva diurna para 400 bairros, alcançando 600 bairros em agosto/09, pela introdução da coleta noturna. Em novembro/2009 a coleta alcançou 100% do município com frequência semanal. Em fevereiro de 2010, a frequência de 10 bairros centrais passou a ser diária, 6 vezes por semana, de segunda a sábado (PINHEIRO *et al.*, 2012).

Ações para engajamento da população - Mobilização social para uso dos PEVs e para a coleta porta a porta

A COMURG desempenhou um papel determinante para promover uma implantação de grande impacto do Programa em 2008 atuando em um raio de 350 metros no entorno de cada PEV implantado, fazendo visitas nas residências. Foram produzidos e doados, pela Empresa Tetrapack, 1 milhão de folhetos, que seriam suficientes para ir a cada domicílio duas vezes.

A equipe de mobilização também atuou nos bairros, apoiando a implantação da coleta seletiva porta a porta, orientando os moradores a separarem os materiais e disporem nas portas das casas nos dias e horários pré-fixados. Para esse trabalho, foram envolvidas equipes de outros órgãos e secretarias, além da COMURG, como as equipes da área de endemias da Secretaria de Saúde. A responsabilidade da educação Ambiental é da AMMA.

Em 2011, foi inaugurado o Projeto Cata-treco de recolhimento de bens domésticos inservíveis, móveis e eletrodoméstico (PINHEIRO *et al.*, 2012). O Cata-treco consiste em um serviço colocado à disposição da população para recolhimento de materiais com características diferenciadas daqueles coletados na coleta convencional e coleta seletiva no município de Goiânia.

Atualmente em Goiânia toda da população urbana é atendida pela coleta seletiva e o recolhimento dos Bens Domésticos Inservíveis – BDI pode ser agendado pelo telefone 3524-8500 ou 3524-2413. São considerados Bens Domésticos Inservíveis (BDI), por exemplo os móveis, eletrodomésticos e seus componentes.

Os resíduos não aproveitados passaram a ser recolhidos junto com o rejeito da triagem dos recicláveis (COMURG, 2010).

Em 2016 foi elaborado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Goiânia (PMGIRS) que define, entre outras medidas, a necessidade de implementar ou otimizar (i) o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos na cidade, (ii) a rede de áreas para recepção de materiais recicláveis e a (iii) participação de pequenos e grandes geradores de resíduos. Essas ações foram consideradas importantes para promover o aumento da vida útil do aterro sanitário. São considerados recicláveis: Vidro, plástico, papel e metal (Tabela 5).

Tabela 5 – Materiais Recicláveis

MATERIAIS	MATERIAIS RECICLÁVEIS
Papel/papelão	Embalagens longa vida, papelão, jornais, lista telefônica, revistas, folhas de rascunho, folhetos, papéis de embrulho.
Plástico	Garrafas plásticas, tubos e canos, frascos de xampu e produtos de limpeza, saquinhos plásticos, copos descartáveis.
Metal	Latas de cerveja e refrigerantes, enlatados, arames, tampinhas, pregos, parafusos, objetos de cobre, zinco, alumínio.
Vidro	Garrafas em geral, potes e jarros, vidros de conserva, cacos de vidro.

Fonte: Goiânia 2019

Frequência

No início do programa a frequência era semanal em toda a cidade, atualmente a frequência de coleta seletiva pode ser diária ou semanal, incluindo os feriados, com folga aos domingos, dependendo do adensamento populacional e da quantidade coletada de materiais recicláveis na rota. A coleta é realizada sempre nos mesmos dias e horários, regularmente, para que os cidadãos criem o hábito de colocar os resíduos seletivos somente nos dias da coleta de materiais recicláveis.

Como forma de auxílio a criação desse hábito o caminhão da coleta seletiva possui um dispositivo sonoro (música tema). A coleta seletiva sempre será executada no contra turno da coleta convencional e o recolhimento dos BDI vai ser agendado de acordo com as rotas de coleta e de comum acordo com o munícipe.

Dimensionamento de equipe

O dimensionamento da equipe de coleta está diretamente relacionado a quantidade de resíduos coletados e a suas rotas de coleta. Considerando a realidade atual deste serviço no município, segue o dimensionamento da equipe de funcionários da supervisão de coleta seletiva da Diretoria Operacional da COMURG divididos por função e horários (6).

Tabela 6 - Quantidade de servidores necessários para execução da Coleta Seletiva.

SUPERVISÃO DE COLETA SELETIVA												
Servidores											Quantidade	
Chefe da Supervisão											01	
Administrativos											03	
Total: 04 Servidores												
PESSOAL COLETA SELETIVA												
Divisão	Chefe Divisão		Supervisor		Zelador		Adminis.		Motorista		Coletores	
	Diu.	Not.	Diu.	Not.	Diu.	Not.	Diu.	Not.	Diu.	Not.	Diu.	Not.
Seletiva I	01	01	01	01	0	01	01	01	01	0	18	19
Seletiva II	01	01	01	01	01	01	01	01	0	0	15	15
Seletiva III	01	01	01	01	01	0	01	01	0	01	15	18
Seletiva IV	01	01	01	01	0	0	01	01	0	01	15	15
Total Diurno: 78 Servidores Diurnos						Total Noturno: 83 Servidores Noturnos						
Total Geral: 165 Servidores												

Fonte: Supervisão da Coleta Seletiva da Diretoria Operacional - COMURG 2018

Rotas e Frota

A coleta seletiva do município se divide em mais de 100 circuitos, por onde passam os caminhões, e contam com quatro Pontos de Apoio (PA):

PA 1 – Aterro Sanitário

PA 2 – Jardim Goiás

PA 3 _ Jardim América

PA 4 - Jardim Balneário Meia Ponte.

Cada Ponto de Apoio atende as cooperativas da sua região, ou as mais próximas. A equipe de cada PA é responsável pela coleta nos circuitos da sua região. O Mapa da Coleta Seletiva foi elaborado em CorelDRAW. Em cada circuito são indicados os dias e turnos da coleta. Todos as rotas por bairros estão disponíveis no site da prefeitura.

Para realizar a coleta seletiva em 2018 utiliza-se: 16 caminhões baú, 2 kombis e 1 sa-veiro. As viagens diárias dividem-se em 4 divisões, 2 turnos cada divisão e 4 viagens cada turno, totalizando geral 32 viagens por dia conforme Tabela 7.

Tabela 7– Viagens diárias da coleta seletiva

DIVISÕES	VIAGENS DIARIAS DA SELETIVA	
	TURNO	
	DIURNO	NOTURNO
SELETIVA I	04	04
SELETIVA II	04	04
SELETIVA III	04	04
SELETIVA IV	04	04
TOTAL	Diurno: 16	Noturno: 16
Total Geral: 32 Viagens Diárias		

Obs.: informamos que durante as segundas feiras na Divisão de Coleta Seletiva II – noturno, ocorre 05 viagens, devido ao número maior de circuitos (05) circuitos a serem executados.

Fonte: Supervisão da Coleta Seletiva da Diretoria Operacional

Resíduos Recicláveis – Quantidade

Os resíduos serão mensurados através de pesagem em balança rodoviária ou através da densidade e da cubicagem dos caminhões.

Tabela 8 – Quantidade de resíduos recicláveis coletados de 2008 a 2018

COLETA SELETIVA (TONELADAS)											
Mês/Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
JAN	-	108,10	743,93	1.813,00	2.148,00	2.515,00	2.882,40	2.392,83	2.653,70	2.828,71	2.580,50
FEV	-	115,60	703,42	1.783,34	2.346,36	2.083,00	2.556,70	2.165,00	2.663,40	2.107,98	1.816,00
MAR	-	108,40	1.062,00	1.819,00	2.312,00	2.233,12	2.588,40	2.580,30	2.762,20	2.533,47	2.124,80
ABR	0,77	156,35	1.028,00	1.751,54	2.258,00	2.419,56	2.564,00	2.425,70	2.606,30	2.412,22	1.884,30
MAI	1,59	244,91	1.156,00	1.661,00	2.448,52	2.530,60	1.706,60	2.568,10	2.523,80	2.714,00	1.799,85
JUN	2,59	244,91	1.245,00	1.456,00	2.425,52	2.537,32	1.328,20	2.469,30	2.392,90	2.551,50	1.846,90
JUL	9,28	270,74	1.347,00	1.653,76	2.279,32	2.764,00	2.016,10	2.834,30	2.392,90	2.653,75	2.074,20
AGO	12,16	308,73	1.380,00	1.712,64	2.559,76	2.962,24	1.785,40	3.002,40	3.806,22	2.783,78	2.228,90
SET	12,87	320,68	1.384,03	1.888,00	2.360,96	2.893,00	2.359,80	2.556,10	2.562,80	2.558,63	1.844,70
OUT	190,70	380,77	1.304,00	1.780,48	2.477,00	2.876,40	2.622,10	2.595,20	1.857,10	2.018,90	2.023,40
NOV	192,90	456,22	1.567,98	1.963,52	2.310,60	2.697,00	2.405,20	2.115,60	2.556,30	2.023,40	1.979,90
DEZ	173,40	690,51	1.892,00	2.407,68	2.312,00	2.614,30	2.454,20	2.850,70	959,00	2.061,30	2.018,00
TOTAL	596,26	3.405,92	14.813,36	21.689,97	28.238,04	31.125,54	27.269,10	30.555,53	29.736,62	29.247,63	24.221,45
MÉDIA MÊS	66,25	283,83	1.234,45	1.807,50	2.353,17	2.593,80	2.272,43	2.546,29	2.478,05	2.437,30	2.018,45
MÉDIA DIA	1,63	9,33	40,58	59,42	77,36	85,28	74,71	83,71	81,47	80,13	66,36

Fonte: Diretoria Operacional - COMURG 2019

Cooperativas

Todo material recolhido pela coleta seletiva em Goiânia é encaminhado para 14 cooperativas contribuindo com o sustento de várias famílias. Como pode ser visto na Tabela 99 com o endereço das cooperativas:

Tabela 9 – Lista das Cooperativas cadastradas no PGCS em 2018

Item	Cooperativas/Associações	Endereço
1	Cooper Mas	Av. Senador Canedo n° 31 Conj. Vera Cruz I
2	Cooper Rama	Rua JC-68 Qd. 195 Lt. 10 Jardim Curitiba III
3	Cooper Fami	Chácara Maringá N° 92 Km 04 Rodovia GO-060
4	Beija Flor	Rua João Luiz de Almeida Qd. 05 Lt. 11/12, Setor Criméia Oeste
5	Acop	Rua SAB-3, Setor Albino Boaventura
6	Carrosel	Av. Belém Qd. 119 Lt. 775ª Jardim Petrópolis
7	Cooprec	Rua Goiás Qd. DF-1 Lt. 16, Setor Jardim Conquista
8	A Ambiental	Rua Izabel com Rua Temis, Qd. 69 Lt.04 n° 60, Jardim São Judas Tadeu
9	Carrinho de Ouro	Rua 02 Qd. 08 Lt. 07, Setor Residencial Fortaleza
10	Seleta	Av. Ribeirão Preto Qd. 38-A N° 241, Jd. Novo Mundo
11	Goiânia Viva	Avenida dos Eucaliptos com BR 060, Jardim Botânico
12	Cooperabem	Av. Ademar Vicente Ferreira Qd. 58 Lt.17, Residencial Buena Vista III
13	Crescer	Av. Brasil Qd. 01 Lt. 06, Jardim Cerrado II
14	Nova Esperança	Av. Ademar Vicente Ferreira Qd. 110 Lt. 34 Setor Buena Vista

Fonte: Supervisão da Coleta Seletiva da Diretoria Operacional - COMURG 2018

Ações de Educação Ambiental

Hoje 100% da cidade é atendida com a coleta seletiva, porem há reclamações sobre o material endereçado as cooperativas. Para melhorar a quantidade e qualidade do material enviado as cooperativas precisa-se de uma adesão maior da população. Para que haja essa adesão necessita-se de mais divulgação, de fiscalização junto aos grandes geradores e de campanhas constantes de educação ambiental.

Reforça-se sempre que possível nas palestras ministradas pela Comurg o princípio dos 5Rs:

- Repensar nossos hábitos de consumo
- Recusar o que não for necessário.
- Reduzir o consumo desnecessário;
- Reutilizar o produto antes de descartar;
- Reciclar os resíduos – incentivos à coleta seletiva.

Atualmente as ações de educação ambiental desenvolvidas pela diretoria operacional da COMURG são focadas em palestras ministradas via solicitações por ofícios e nas palestras realizadas no auditório do aterro sanitário quando da realização das visitas monitoradas.

A AMMA está desenvolvendo programas junto as escolas públicas e particulares, além de ações do Ministério Público Estadual e das cooperativas junto a grandes geradores de resíduos.

5 DISCUSSÃO

Os conceitos de ciclo de vida dos produtos e de logística reversa foram colocados em discussão com da Lei Federal no 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, baseiam-se no retorno dos resíduos na fase de pós-consumo para a mesma cadeia produtiva ou para outras, garantindo o seu reaproveitamento como uso dos recicláveis como matéria-prima se-

cundária para a indústria. Para efetivar esse retorno é necessário a implantação da coleta seletiva.

Foi estabelecida a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a cooperação entre o poder público, o setor empresarial e os demais segmentos da sociedade para reduzir a geração de resíduos e para ampliar a reciclagem. A Política estabelece, dentre seus instrumentos, a coleta seletiva como forma de implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos resíduos (da geração à destinação).

No Brasil, os precursores desse trabalho são os catadores, que há décadas recolhem e comercializam materiais recicláveis nas ruas da cidade. Mesmo antes da PNRS, Goiânia destaca-se no cenário nacional com a implantação do PGCS.

O Decreto 1.391, de 26 de abril de 2011 alterou o Decreto 754/2008, reestruturando o PGCS, visando adequar-se aos dispositivos da PNRS e, em especial, ao § 2º, do art. 9º, do Decreto Federal no 7.404/2010, que regulamenta a Política e dispõe sobre a implementação do Sistema de Coleta Seletiva. Este decreto também institui o Comitê Municipal de Apoio à Gestão do PGCS, com reuniões ordinárias mensais, composto pelos representantes, titular e suplente.

A coordenação do Comitê ficou a cargo do Diretor de Coleta Seletiva da COMURG, em conjunto com o representante da AMMA, que contava com a Divisão de Fomento à Coleta Seletiva, criada em 2008. Entretanto, na prática o Comitê não se efetivou e tanto a Diretoria de Coleta Seletiva da COMURG quanto a Divisão de Fomento à Coleta Seletiva da AMMA foram extintas, após a promulgação da Lei 276/2016, que trata da reforma administrativa da Prefeitura de Goiânia. A COMURG deixa de ter uma Diretoria específica para a coleta seletiva e suas atribuições passam a serem focadas na logística fazendo o serviço de coleta e transporte dos resíduos recicláveis até as cooperativas. Desde a reforma administrativa da prefeitura, a Secretaria de Planejamento e Habitação – SEPLANH, por atuar mais fortemente no planejamento urbano, destinação e desafetação de áreas públicas, tem atuado na coordenação dos trabalhos em função de várias atribuições concernentes à gestão do PGCS, visando principalmente o licenciamento ambiental das cooperativas juntamente com a AMMA.

O cidadão tem papel fundamental no sistema da gestão dos resíduos, pois a segregação na fonte e o posterior encaminhamento dos recicláveis para a coleta seletiva ou logística reversa garante o aumento da reciclagem. Os consumidores têm responsabilidade desde o consumo até o descarte dos resíduos. Os recicláveis gerados através do consumo, deverão ser devidamente acondicionados por quem os produz e dispostos na calçada em dias e horários previamente definidos.

A coleta, o tratamento e a disposição final devem ser precedidos no gerenciamento de resíduos pela redução da geração dos mesmos, sendo o conhecimento sobre a evolução da geração relevante para o cumprimento da legislação brasileira e o planejamento das atividades de manejo dos RSU (CAMPOS, 2012).

Medidas educativas também devem ser implementadas estimulando a correta participação da população no gerenciamento dos resíduos sólidos e na correta separação dos materiais recicláveis, melhorando a qualidade e a quantidade do material destinado as cooperativas uma vez que nessa perspectiva, o gerenciamento dos resíduos sólidos inicia-se pela educação ambiental.

O trabalho contínuo de educação ambiental altera o hábito da população no que se refere ao descarte de resíduos interferindo em várias áreas da gestão pública como saúde, educação, trânsito, infraestrutura.

No Site da Prefeitura ainda consta a Página do Programa Goiânia Coleta Seletiva, com informações consistentes, incluindo vários recursos educativos usados nos primeiros anos de implantação do PGCS, que ainda estão disponíveis para download. Pelas informações, pode-se deduzir que a maioria se refere ao ano de 2010.

A coleta seletiva é muito importante como fonte de trabalho e renda para os catadores e como uma das principais formas de aumentar a vida útil do aterro sanitário, devendo ser encaminhado para este somente os rejeitos, ou seja, os materiais que não apresentam condições de serem aproveitados economicamente. A coleta seletiva também contribui para aumentar o ciclo da matéria prima dos vários materiais coletados e destinados corretamente como matérias-primas secundárias para a indústria.

Na época de implantação do PGCS o plano de estruturação das Cooperativas/Associações de catadores existentes, levou em consideração que a maioria dos empreendimentos possuía uma estrutura física precária e com poucos equipamentos para o processamento do material coletado e entregue para eles pela coleta pública.

De acordo com o Estudos e Proposições para a Atualização do Projeto de Ampliação do Aterro Sanitário e Para Aprimoramento da Coleta Seletiva de Recicláveis no Município de Goiânia elaborado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID realizado em 2018, a infraestrutura precária era uma das principais dificuldades de trabalho observadas nessas cooperativas/associações, além das relações de trabalho entidade-catador, a falta de conscientização da sociedade para a importância da coleta seletiva e dos catadores, a resistência dos cooperados para o uso de EPIs, a falta de assistência social ao catador, a necessidade de capacitação do catador para o gerenciamento do próprio negócio e a falta de regulamentação das cooperativas/associações.

Para enfrentar essas dificuldades, foi prevista a incubação das cooperativas pelas Universidades (UFG e PUC) e também um Plano de assistência social aos catadores, para promover a melhoria da qualidade de vida desses trabalhadores e de suas famílias

Em julho de 2011 foi lançado o Projeto Cata-treco de coleta de resíduos volumosos inservíveis (móveis, eletrodomésticos), vinculado ao Projeto de Coleta Seletiva. Esse projeto foi elaborado pela equipe técnica da COMURG. Em outubro de 2017, os resíduos volumosos passaram a ser coletados junto com os materiais recicláveis, acarretando muitas reclamações por parte das cooperativas e associações. Segundo os catadores, a descarga dos materiais foi dificultada pela mistura dos resíduos, aumentando os riscos de acidentes com materiais pontiagudos como pregos em móveis quebrados, acumulando mais rejeito nas instalações, comprometendo ainda mais as condições sanitárias desses locais.

Ainda em 2011 foi cortado o repasse de recursos financeiros por parte da prefeitura as cooperativas, assim em maio de 2013 houve uma articulação junto ao Ministério Público em busca de melhorias das condições de trabalho. Nessa ocasião, os cooperados reportaram as dificuldades para a formalização da própria entidade e reclamaram da falta de estrutura adequada e de áreas para a instalação definitiva e legalizada para as cooperativas. A partir dessa articulação foi criado um Grupo de Trabalho para tratar das questões relativa as cooperativas com representantes de vários órgãos públicos, das cooperativas e do MP – GO.

Para a primeira reunião a pauta proposta foi o levantamento de áreas públicas possíveis para uso das cooperativas e critérios e formato da cessão dessas áreas (MP-GO, 2013).

Em outubro de 2013, com apoio da Incubadora Social da Universidade Federal de Goiás - UFG foi criada a UNIFORTE (Central das Cooperativas de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis Unidos Somos Mais Forte), com sete cooperativas: COOPREC, COOCAMARE (Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis Mãos Dadas), COOPER RAMA, COOPER MAS, COOPER FAMI, Cooperativa Guarani e ACOP. A Rede foi criada, com o objetivo de elevar a produção e a renda dos catadores através de troca de experiências e comercialização conjunta dos materiais recicláveis.

Naquele mesmo ano foi lançado o edital do Cataforte III que trazia como objeto o fortalecimento e estruturação das Redes de Cooperação de Empreendimentos Econômicos Solidários de Catadores de Materiais Recicláveis. A Rede Uniforte submeteu um projeto, e foi uma das 33 selecionadas (UFG, 2013).

Posteriormente foi criada a Central CECOREG, congregando outras cooperativas do município.

Em junho de 2015, a UNIFORTE e a CECOREG receberam, cada uma, 5 caminhões baú para coleta seletiva, sendo 9 caminhões obtidos por meio de um Termo de Ajustamento de Conduta aplicado à empresa indústria de alimentos Cargill pelo Ministério Público do Estado de Goiás e um caminhão por meio do Ministério Público do Trabalho.

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES, as metas de redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, para a região Centro-Oeste, com base na caracterização nacional em 2013 são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10 - Metas de redução de recicláveis em aterro para a Região Centro-Oeste até 2031

Distribuição das metas ao longo dos anos				
2015	2019	2023	2027	2031
13%	15%	18%	21%	25%

Fonte: PLANARES (2012)

Em 2018 Goiânia não conseguiu cumprir essa meta, sendo que o desafio atual da gestão da coleta seletiva é cumprir as metas de redução de recicláveis e orgânicos enviadas para a disposição final, prevista tanto no PLANARES de 2012 como no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de 2016.

A situação das cooperativas é muito susceptível a variações, em função das alterações nas quantidades e qualidade do material recebido pela coleta seletiva, que, por sua vez, impactam na quantidade de material recuperado (comercializado) e no índice de rejeitos.

A renda média dos cooperados também varia de acordo com os preços de venda dos materiais, que na maioria são baixos. Essa variação na renda média dos cooperados é a principal causa da alta rotatividade.

Pelos dados informados através dos estudos do BID, a renda média mensal dos cooperados é de R\$923, abaixo do salário mínimo e sem os benefícios trabalhistas conferidos ao trabalhador formal.

Em 2018 das 14 cooperativas em funcionamento, apenas 3 estão em áreas cedidas e as restantes pagam aluguel.

A COOPREC é a única cooperativa com estrutura projetada adequadamente para a atividade de triagem e processamento de materiais recicláveis.

Na ACOP é peculiar a situação de alguns cooperados já idosos, com mais de 80 anos, que trabalham sentados e não usam as mesas de triagem por terem dificuldade de permanecerem muito tempo em pé.

A Cooperativa Goiânia Viva, possui um equipamento de processamento do isopor cedida pela empresa Pró-Ecológica que possibilita a redução do volume do material, viabilizando sua comercialização para a mesma empresa.

A Seleta demonstra criatividade ao construir um Silo acoplado a mesa de triagem para separação fina de plásticos, embora fique exposto a céu aberto.

A Cooperabem atua em um galpão pequeno, sem mesas de triagem, sem água, sem energia e sem banheiro.

Assim, desde a etapa inicial do PGCS, a maioria das cooperativas e associações têm trabalhado em condições precárias, com a falta de espaço adequado e de equipamentos para processamento.

O PGCS pretendia incluir todos os catadores de rua nas cooperativas, encerrando a coleta manual com carrinhos nas vias públicas. Essa proposta, entretanto, não se concretizou e a atuação de catadores de rua continua existindo praticamente da mesma forma.

Cada Ponto de Apoio atende as cooperativas da sua região, ou as mais próximas. A equipe de cada PA é responsável pela coleta nos circuitos da sua região. Os circuitos se distribuem em quatro Postos Operacionais (POP) ou regiões da Coleta Seletiva.

Como o mapa com as rotas não é digitalizado, dificultando as possibilidades de cruzamento de informações.

Os veículos foram distribuídos uniformemente entre os POP (4 caminhões em cada POP), mas os desempenhos da coleta são diferenciados devido ao adensamento populacional. Dessa forma, foram sendo feitos, pelos operadores da coleta seletiva, ajustes e aprimoramentos, com alterações de frequência e também acréscimo de circuitos, a partir dos resultados observados.

Praticamente todos os PEV implantados inicialmente foram retirados em função de reclamações da população por problemas de depredação e também de mau uso.

Um dos principais problemas existentes nas cooperativas é o rejeito gerado, sendo considerado pelas cooperativas resíduos não seletivos que vão junto com a coleta seletiva devido a segregação na fonte não ser bem feita ou ainda resíduos recicláveis que não possuem mercado para a venda. Ressalta-se que um dos fatores determinantes para que o quantitativo de rejeito seja alto é a separação inadequada dos materiais dispostos para a coleta seletiva, o que está diretamente relacionado a uma deficiência no processo de mobilização social. Outros fatores que provocam o aumento da quantidade de rejeitos dizem respeito às precárias condições para a separação dos materiais pelos catadores e o desinteresse pelos materiais com baixa remuneração no mercado. Além disso, é essencial a capacitação dos coletores, para evitar a coleta de resíduos orgânicos e rejeitos misturados aos recicláveis.

Em estudo quali-quantitativo sobre os rejeitos gerados em cinco cooperativas no município de Goiânia-GO, Coelho *et al*, 2017, encontraram um índice médio de 55% de rejeitos, incluindo materiais potencialmente recicláveis, mas sem viabilidade econômica.

O estudo refere-se aos anos de 2014 e 2015 e as cooperativas analisadas foram COOPERMAS, COOPERFAMI, COOPER-RAMA, COOCAMARE e ACOOP. Todas as cooperativas estudadas triam seus resíduos de forma manual, de forma, muitas vezes, improvisada. A descarga dos materiais que chegam da coleta seletiva é realizada de acordo com a área de recepção das cooperativas.

Esse estudo sobre os rejeitos demonstrou que, apesar da precariedade estrutural das cooperativas, não foram identificados nos rejeitos uma substancial parcela de material economicamente viável à indústria de recicláveis. Quanto às características de mercado, boa parte dos rejeitos poderiam ser reprocessados caso houvesse incentivos para criação de indústrias recicladoras locais, uma vez que o mercado abastecido fica fora do Estado de Goiás (Coelho *et al*, 2017).

Em 2009, o PGCS já propunha que as cooperativas/associações realizassem a venda conjunta dos materiais diretamente para as indústrias de reciclagem para ampliar o retorno financeiro para as cooperativas. Naquela época, o trabalho de processamento e comercialização dos recicláveis não era percebido como uma prestação de serviços à Prefeitura, dessa forma, a destinação dos resíduos para as cooperativas é considerada uma doação.

De acordo com BID, mesmo com a consultoria das universidades, a atuação das cooperativas no mercado, não viabilizaria renda suficiente para garantir um salário mínimo, a renda média mensal dos cooperados em 2018 foi de R\$923, o que foi apontado como sendo a causa da alta rotatividade de cooperados.

Alterações nas quantidades e qualidade do material recebido pela coleta seletiva, que, por sua vez, impactam na quantidade de material recuperado (comercializado) e no índice de rejeitos merecem novos estudos.

6 CONCLUSÃO

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017, apresenta os desafios existentes no país para uma gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos e evidencia que mesmo diante das disposições legais e orientações para que se priorizem ações de reaproveitamento e reciclagem, e a despeito das várias campanhas e movimentos para que materiais recicláveis e reutilizáveis sejam separados na fonte e encaminhados para processos destinados ao seu aproveitamento, os resíduos descartados no país seguem, quase que na totalidade, para unidades de disposição final.

O relatório do BID indica que uma vez que a primeira etapa da coleta seletiva parte do pressuposto de que a adesão à coleta seletiva é voluntária e depende fundamentalmente da participação social é importante que a população seja devidamente orientada, evitando-se despesas adicionais com coleta e transporte de rejeitos, que certamente serão gerados durante o processo de triagem, mas que devem ser minimizados tanto quanto possível.

O poder público deve, portanto, manter a população permanentemente mobilizada, por meio de atividades de sensibilização e repasse de informações, envolvendo estratégias de comunicação, além da educação formal e informal e ainda articulando parcerias.

Em 10 anos muito se avançou no que se refere a coleta seletiva no município de Goiânia e para continuar avançando recomenda-se:

- Digitalizar o mapa das rotas;
- Incluir no Plano de Coleta Seletiva de Goiânia a ser contratado pela AMMA a caracterização dos resíduos da coleta convencional e da coleta seletiva (composição gravimétrica) de forma regionalizada (por setores da cidade);
- Proibir o aterro de receber recicláveis;
- Adequação dos veículos da coleta;
- Os PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) devem ser considerados como importantes instrumentos de mobilização social;
- Os catadores sejam examinados e acompanhados por profissionais da área de medicina e segurança do trabalho;
- Adotar medidas preventivas para garantir a saúde do trabalhador como incentivar o uso do equipamento de proteção individual – EPIs e a aplicação de vacinas;
- Sejam feitas ações efetivas de marketing, visando a educação ambiental da sociedade goianiense para a separação dos resíduos na fonte (residências);
- Rever o modo como é realizada a coleta dos Bens Domésticos Inservíveis;
- Contratar as cooperativas para a prestação dos serviços de triagem;
- Que sejam realizadas ações emergenciais com para melhoria das condições físicas do espaço de trabalho e armazenamento das cooperativas
- Licenciamento das cooperativas;
- Implantar infraestrutura necessária para aprimorar o processo de triagem e comercialização através de equipamentos em todas as cooperativas como prensas e estressoras;
- Encontrar formas de agregar valor aos resíduos, como por exemplo a confecção de artesanatos. Incentivar arranjos produtivos locais através do Sistema S (Sebrae); visando melhorar a renda dos cooperados.
- Campanha de marketing por meio televisivo, para maior alcance da população.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13896**: Aterros de resíduos não-perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

ABRELP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA. **Panorama dos Resíduos Sólidos 2017**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>> Acesso em: 28 Jun. 2019.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 agosto de 2010**: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 1/dez/2017.

_____. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. MMA, 2008

CAMPOS, H. K. T. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**. Eng Sanit Ambient., v.17, n.2, abr/jun 2012 | 171-180.

COMURG - COMPANHIA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA – Goiânia. **Resolução nº 20/2016-DR** publicada no diário oficial do município, 2016.

_____. COMPANHIA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA. **Relatório de Pesagem dos Resíduos Sólidos Encaminhados ao Aterro Sanitário de Goiânia de 2008 e 2017**. Goiânia, 2017.

_____. **Relatório de distribuição do material reciclável para as cooperativas**. 15p. 2018. Acesso restrito.

CONAMA. **Resolução N° 307, DE 29 DE ABRIL DE 2005**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". - Data da legislação: 05/07/2002 - Publicação DOU n° 136, de 17/07/2002, págs. 95-96.

GOIANIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIANIA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Goiânia**. Goiânia, 2015. Disponível em: <<http://pmgirsgoiania.blogspot.com.br>> Acesso em: 30 Jun. 2019.

_____. **Programa Goiânia Coleta Seletiva**. Goiânia, 2008. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/download/coletaseletiva/decreto_754_2008.pdf> Acesso em: 10 Jul. 2019.

_____. **Lei nº 8.537, de 20 de junho de 2007**. Goiânia, 2015. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/.../2007/lo_20070620_00000853> Acesso em: 11 Jul. 2019.

_____. **COMPANHIA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO. Coleta seletiva: projeto piloto em 10 bairros do município de Goiânia (GO)**; coordenação técnica Roberta Vieira Nunes Pinheiro; 2.ed.rev. e atual. Goiânia, 2009a. 17 p.

_____. **COMPANHIA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO. Programa Goiânia Coleta Seletiva**; coordenação técnica Diógenes Aires de Melo; 3.ed.rev. e atual. Goiânia, 2009b. 57 p.

_____. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, 2016** – Prefeitura Municipal de Goiânia e FRAL Consultoria Ltda.

_____. **Programa Goiânia Coleta Seletiva – PGCS**. Disponível em: <<http://www.goiania.go.gov.br/shtml/coletaseletiva/principal.shtml>> Acesso em: 03 Mai. 2018.

_____. **Relatório Banco Interamericano Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, 2016** – Prefeitura Municipal de Goiânia e FRAL Consultoria Ltda.

_____. **Estudos e proposições para atualização do projeto de ampliação do aterro sanitário e para aprimoramento da coleta seletiva de recicláveis no município de Goiânia - Volume II: Coleta seletiva**. Mendes, J. A. da Mata e Abreu, M. de F. Goiânia, 2018.

_____. **Goiânia coleta seletiva – Institucional**. Goiânia, 2019. Disponível em: <<https://www.goiania.go.gov.br/shtml/coletaseletiva/institucional.shtml>> Acesso em: 12 Jun. 2019.

GOIÁS. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás. Goiânia, 2015.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. *Ciência & saúde coletiva*, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

JACOBI, P.R.; BESEN, G.R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos Avançados**. São Paulo, v. 25, n. 71, jan./abr. 2011.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE GOIÁS. *MP promove escuta coletiva de catadores de Goiânia*. MP-GO, 2013. Disponível em: <http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/mp-promove-escuta-coletiva-de-catadores-de-goiania#.Wu8mmNPwa91>. Acessado em 04 de maio de 2018.

NETO, J. T. P. **Gerenciamento do Lixo Urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: UFV, 2007. 129p.

PINHEIRO, R. V. N.; RIBEIRO, R. G. M.; MELO, D. A. **Evolução do Programa de Coleta Seletiva de Goiânia: Uma análise dos resultados de 2008 a 2011**. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 3., Goiânia, GO, nov. 2012. Disponível em: www.ibeas.org.br/congresso/trabalhos2012/III-008.pdf. Acesso em: 9 jul. 2018.

RIBEIRO, R.G.M.; PINHEIRO, R.V.N.; MELO, D.A. (2012) **Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares encaminhados ao aterro sanitário do município de Goiânia (GO)**. Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO. SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Resíduos Sólidos**

dos. Série Histórica. Brasília, 2018. Disponível em: <http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 03 de maio de 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Resíduos Sólidos.** Série Histórica. Brasília, 2018. Disponível em: <http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 03 de maio de 2019.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a população do município de Goiânia vem aumentando ano a ano e que juntamente com o crescimento demográfico aumenta também a geração de resíduos, o cidadão goianiense terá que e esforçar cada vez mais para se adequar as novas legislações no que diz respeito ao gerenciamento de seus resíduos.

Por parte do poder público cada vez mais deve ser incentivado iniciativas que desviem do aterro sanitário uma fração dos resíduos que hoje lá tem sua destinação final. Assim, o PGCS deve ser adequado para que cada vez mais haja adesão da população melhorando a quantidade e a qualidade do material a ser encaminhado para as cooperativas.

Goiânia vem implementando leis como: a Lei das Feiras livres, a Lei dos Resíduos de Serviço de Saúde, a Lei dos Grandes Geradores, procurando corrigir a falhas no gerenciamento dos resíduos e adequar o município a PNRS, passando as responsabilidades a cada gerador de resíduos.

Está em andamento sob a responsabilidade da AMMA a elaboração dos Planos de Saneamento e o de Coleta Seletiva.

No ano de 2018 após meses de preparação foi inaugurado o primeiro ecoponto localizado no Jardim Guanabara e já existem mais dois em construção.

Os ecopontos são fundamentais como instrumento de educação ambiental para a população e para facilitar o descarte no local correto, minimizando os descartes clandestinos de resíduos. São direcionados para pequenos geradores de resíduos. Ressalta-se que os ecopontos recebem resíduos de construção civil, recicláveis, pneus (até 4 unidades), massa verde proveniente de podas de jardins e árvores e óleo usado, tudo sem custo para o munícipe.

Em 2017 passou a funcionar o cadastro on line dos grandes geradores de resíduos e das empresas que pretendem trabalhar na coleta e transportes de resíduos.

Outro avanço significativo é o fato de que as licenças das cooperativas foram simplificadas.

Com relação ao licenciamento infelizmente o aterro está sem licença de 2011.

RESUMO DO CURRÍCULO LATTES

Engenheira Agrônoma (1999), Especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos (2015) ambos pela Universidade Federal de Goiás. Atua na área ambiental da Companhia de Urbanização de Goiânia – Comurg, como engenheira sênior concursada desde julho de 2006. Trabalhou na equipe de implantação do Programa Goiânia Coleta Seletiva –PGCS entre 2008 e 2010 na parte de implantação e operação. Palestrante da área de resíduos Trabalhou na área de arborização urbana realizando laudos de vistoria para podas e extirpações de árvores e como assessora técnica da Diretoria Operacional. Foi responsável técnica pelo paisagismo da Associação Alphaville Flamboyant entre 2008 e 2010 Atualmente está como Coordenadora do aterro sanitário de Goiânia desde janeiro de 2019. Antes de trabalhar na Comurg, atuou como paisagista e vendedora de adubos químicos e defensivos agrícolas.

Endereço para acessar (Exemplo: <http://lattes.cnpq.br/6277543465731307>)