

**Análise de implantação de coleta seletiva nas centrais de abastecimento de Goiás****Analysis of the implementation of selective collection in the supply centers of Goiás**

DOI:10.34117/bjdv6n3-390

Recebimento dos originais: 25/02/2020

Aceitação para publicação: 25/03/2020

**Diógenes Aires de Melo**

Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Goiás.

Instituição: Companhia de Urbanização de Goiânia.

Endereço: Rua 135, nº 488, Ed. Maxxi 135, apto. 3201, Setor Marista - Goiânia – GO, Brasil.

E-mail: diogenes.residuos@gmail.com

**Roberta Vieira Nunes Pinheiro**

Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Goiás.

Endereço: Rua das Azaléias, Qd. 08, Lt. 12, Jardins Milão - Goiânia – GO, Brasil.

E-mail: robertavnp@gmail.com

**Renata Gonçalves Moura**

Engenheira especialista em Tratamento de Resíduos Sólidos e Líquidos pela Universidade Federal de Goiás.

Instituição: Companhia de Urbanização de Goiânia.

Endereço: Rua Itumbiara, Qd. 147, Lt. 1 a 5, apto. 1801A, Cidade Jardim - Goiânia – GO, Brasil.

E-mail: renatagm.eng@gmail.com

**Simone Costa Pfeiffer**

Doutora em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo

Instituição: Universidade Federal de Goiás

Endereço: Avenida Universitária, nº 1.488 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, Brasil.

E-mail: spfeifferufg@gmail.com

**RESUMO**

O município de Goiânia (GO) possui uma Central de Abastecimento (CEASA), localizada na BR-153, Jardim Guanabara. A CEASA-GO é um local com bastante fluxo de pessoas, tanto por parte dos produtores e funcionários quanto de compradores, além de ser um dos maiores geradores de resíduos orgânicos da cidade, o que faz com que o local mereça atenção especial

quanto ao gerenciamento de seus resíduos sólidos. O presente trabalho tem como objetivo determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nessa central para que seja possível analisar a viabilidade de implantação de um programa de coleta seletiva e respectivas destinações dos resíduos orgânicos e materiais recicláveis para a compostagem e reciclagem, respectivamente. Para a realização do presente trabalho foram cumpridas as seguintes etapas: conhecimento de características gerais do CEASA que possuem relação direta com a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos; levantamento de dados sobre a atual gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos; levantamento da quantidade de resíduos sólidos gerados e encaminhados ao aterro sanitário, de março de 2009 a setembro de 2011; definição do plano de amostragem para a determinação da composição gravimétrica; realização da análise gravimétrica e interpretação dos dados encontrados. Identificou-se que os resíduos são coletados na CEASA-GO diariamente de segunda-feira a sábado, entre 12:00 e 20:00 h, sendo realizadas, em média, 3 viagens. Nesta atividade, são utilizados 12 trabalhadores e um caminhão do tipo VW truck equipado com prensa. A partir da análise realizada em outubro de 2011, foi possível determinar a composição gravimétrica dos resíduos e a determinação de uma geração diária de 18,26 toneladas de resíduos sólidos na CEASA-GO. A partir dessa gravimetria, pode-se estimar a quantidade de 16,60 toneladas de matéria orgânica (90,92%), 1,65 toneladas de recicláveis (9,03%) e o restante de rejeitos (0,05%). Conclui-se que essas quantias equivalem a um município de 20 a 30 mil habitantes, aproximadamente. A análise demonstra que é viável a implantação de um programa de coleta seletiva com destinação tanto para a reciclagem, da parcela inorgânica, quanto para a compostagem da matéria orgânica. A CEASA-GO possui área disponível para a instalação de pátio de compostagem, contudo pode ser estudada a escolha de outras áreas. Para a implantação do programa de coleta seletiva, será necessária a elaboração de um plano de educação ambiental, sinalização e instalação de contêineres específicos.

**Palavras-chave:** Gravimetria, Resíduos Sólidos, Ceasa, Goiânia.

## ABSTRACT

The city of Goiânia (GO) has a Supply Center (CEASA), located on BR-153, Jardim Guanabara. CEASA-GO is a place with a large flow of people, both from producers and employees as well as buyers, in addition to being one of the largest generators of organic waste in the city, which makes the place deserves special attention regarding management solid waste. This work aims to determine the gravimetric composition of the solid waste generated at this plant so that it is possible to analyze the feasibility of implementing a selective collection program and the respective destinations of organic waste and recyclable materials for composting and recycling, respectively. For the accomplishment of this work, the following steps were accomplished: knowledge of general characteristics of CEASA that have a direct relationship with the management and management of solid waste; survey of data on the current management and management of solid waste; survey of the amount of solid waste generated and sent to the landfill, from March 2009 to September 2011; definition of the sampling plan for determining the gravimetric composition; performing gravimetric analysis and interpreting the data found. It was identified that the waste is collected at CEASA-GO daily from Monday to Saturday, between 12:00 and 20:00 h, with an average of 3 trips. In this activity, 12 workers and a VW truck type equipped with a press are used. From the analysis carried out in October 2011, it was possible to determine the gravimetric composition of the waste and the determination of a daily generation of 18.26 tons of solid waste at CEASA-GO.

From this gravimetry, it is possible to estimate the amount of 16.60 tons of organic matter (90.92%), 1.65 tons of recyclables (9.03%) and the remainder of waste (0.05%). It is concluded that these amounts are equivalent to a municipality of approximately 20 to 30 thousand inhabitants. The analysis shows that it is feasible to implement a selective collection program with a destination both for recycling, the inorganic portion, and for the composting of organic matter. CEASA-GO has an area available for the installation of a composting yard, however the choice of other areas can be studied. For the implementation of the selective collection program, it will be necessary to prepare an environmental education plan, signage and installation of specific containers.

**Keywords:** Gravimetry, Solid Waste, Ceasa, Goiânia.

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos é cada vez maior no mundo e traz uma demanda crescente de gerenciamento destes resíduos. O Brasil possui uma geração per capita de resíduos sólidos urbanos de 1,05 kg/hab.dia, o que totalizou 64,4 milhões de toneladas, no ano de 2014. Já em Goiás essa geração per capita é de 1,00 kg/hab.dia (SNSA, 2016).

Os resíduos sólidos urbanos são compostos por 61,8% de matéria orgânica, 5,4% de papel e papelão, 6,0% de plástico, 3,6% de vidro, 2,7% de metal e 20,5% de outros artigos (FADE/UFPE, 2013). O conhecimento das características e quantidades dos resíduos produzidos, orientam a escolha das alternativas técnicas e operacionais para as atividades de coleta, transporte, tratamento e DRS (BARROS, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída no Brasil pela Lei nº 12.305, e estabelece que os resíduos devem ser reaproveitados e/ou reciclados, e apenas os rejeitos encaminhados para uma disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

O município de Goiânia (GO) possui uma Central de Abastecimento (CEASA), localizada na BR-153, Jardim Guanabara, saída para Anápolis. A CEASA-GO, considerada um dos maiores geradores de resíduos orgânicos da cidade, é um local com bastante fluxo de pessoas. A atividade do local gera uma grande quantidade de resíduos, o que faz com que necessite atenção especial no gerenciamento de seus resíduos.

O presente trabalho tem como objetivo determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nessa Central para que seja possível estudar a viabilidade de implantação de um programa de coleta seletiva e respectivas destinações de resíduos orgânicos para a compostagem e de materiais recicláveis para a reciclagem.

O desenvolvimento deste trabalho justifica-se devido a necessidade de um planejamento adequado para a destinação dos resíduos gerados no CEASA-GO. Com o melhor

aproveitamento destes resíduos haverá a redução do volume encaminhado atualmente ao aterro sanitário municipal.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi preciso a realização de determinadas etapas, as quais se sucedem:

- Conhecimento das características gerais do CEASA que possuem relação direta com a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Levantamento de dados sobre a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos na CEASA-GO;
- Definição do plano de amostragem para a determinação da composição gravimétrica;
- Realização da análise gravimétrica;
- Interpretação dos dados encontrados.

## **3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CEASA-GO**

Para o conhecimento das características gerais da CEASA-GO foi importante realizar levantamento de informações no *site* e nos documentações da empresa; por meio de reuniões com diretor técnico, técnicos de segurança do trabalho e servidores administrativos e dos serviços gerais, e, com funcionários da empresa terceirizada da limpeza interna, coleta e transporte dos resíduos sólidos; e ainda, por meio de visitas às instalações como galpões, boxes, escritórios, pátios, áreas de circulação, entre outras.

Nesta etapa foram levantados dados como: localização da empresa, área total e dos galpões, quantidade de empresas, número de trabalhadores, forma de administração do local, entre outros.

## **4 LEVANTAMENTO DE DADOS DA GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Nesta etapa foi utilizada a mesma metodologia utilizada para conhecimento das características gerais, além de levantamento junto à Companhia de Urbanização de Goiânia (Comurg), empresa pública responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Goiânia (GO).

Foram procuradas por informações sobre as formas de gestão dos resíduos sólidos, tipos de resíduos gerados, quantidade de resíduos coletados, custos dos serviços de disposição final dos resíduos sólidos no Aterro Sanitário de Goiânia, fluxo interno dos resíduos, formas de acondicionamento e varrição, quantidade de trabalhadores envolvidos e frequência dos serviços.

## **5 DEFINIÇÕES DO PLANO DE AMOSTRAGEM**

Para a definição do plano de amostragem foi necessário determinar os dias de maior e menor geração de resíduos, as formas de coleta e a proporcionalidade de resíduos coletados nos contêineres e no chão.

Definiu-se a quarta-feira como dia representativo da semana para a realização das análises, visto que segundas e terças-feiras são dias de maior geração de resíduos e quintas-feiras, sextas-feiras e sábados são dias de menor geração de resíduos.

Com uma equipe composta por 1 engenheiro, 1 supervisor da empresa de limpeza terceirizado pela CEASA-GO, 1 motorista, 2 coletores e 8 trabalhadores que ajudaram na separação, foram utilizadas para as análises: 2 lonas plásticas de 16 m<sup>2</sup>, 1 balança digital graduada com 2 casas decimais para pesagem de até 200 kg, pás, enxadas, 10 tambores metálicos de 100 litros e EPIs (botas, luvas, máscaras, aventais ou uniformes apropriados).

A partir da informação fornecida pela direção da CEASA-GO foi possível observar que, em média, 60% dos resíduos coletados e encaminhados ao Aterro Sanitário estavam dispostos nos contêineres espalhados no local e que o restante (40%) encontrava-se no chão espalhado pelos galpões, nas vias de circulação e próximo aos contêineres. Com esta informação, definiu-se primeiramente que 60% das amostras seriam coletadas diretamente nos contêineres pré-selecionados e 40% seriam coletados no chão a fim de se manter a proporcionalidade dos resíduos gerados. Assim, foram realizadas duas caracterizações e determinada a composição gravimétrica por meio de uma média ponderada entre as mesmas.

Para os resíduos acondicionados em contêineres foi definido que 1 a cada 3 contêineres seria coletado para compor as amostras da primeira caracterização. No dia da análise havia 43 contêineres dispostos no local. Foram coletadas amostras em 15 contêineres pois, acima desse valor, seria inviável a separação de cada fração dos resíduos.

Para os resíduos dispostos no chão, foi seguido o mesmo procedimento daqueles dispostos nos contêineres, sendo coletados 1 monte a cada 3 existentes.

## **6 REALIZAÇÃO DA ANÁLISE GRAVIMÉTRICA**

Coletadas as amostras provenientes dos contêineres, as mesmas foram despejadas sobre uma lona plástica instalada em um dos galpões da CEASA-GO. No momento das análises não foram encontrados materiais grosseiros como pneus, eletroeletrônicos ou outros que necessitassem ser retirados na amostragem. Dessa forma, foi realizado o quarteamento como método de amostragem. Depois de espalhados os resíduos, os mesmos foram separados em 4 partes. Foram escolhidas 2 partes mais representativas em relação aos tipos de resíduos encontrados no CEASA-GO. Posteriormente, foram descartadas as outras 2 partes e misturadas as escolhidas como representativas. Com as partes selecionadas foi repetido o processo: de espalhamento, divisão em 4 partes, escolha de 2 mais representativas e descartes das 2 restantes.

Após esse processo, foram separadas as frações de matéria orgânica, papel e papelão, plástico, vidro, metal e madeira. Cada fração foi colocada em tambores metálicos de 100 litros para que fosse feita a pesagem de cada uma delas. Foi pesado o tambor vazio e então descoberto a tara da balança, para que depois fosse descobertas as quantidades de cada fração em quilogramas. Com o peso de cada fração, foi somado o total das frações e então descoberta o percentual de cada uma em relação ao total delas. Assim foi descoberta a composição gravimétrica dos resíduos coletados nos contêineres.

Para os resíduos coletados no chão do CEASA-GO, foi feito o mesmo procedimento descrito anteriormente.

Encontradas as duas composições gravimétricas, foi feita a média ponderada de cada fração admitindo a proporção de 60% para os resíduos dos contêineres e 40% dos resíduos do chão.

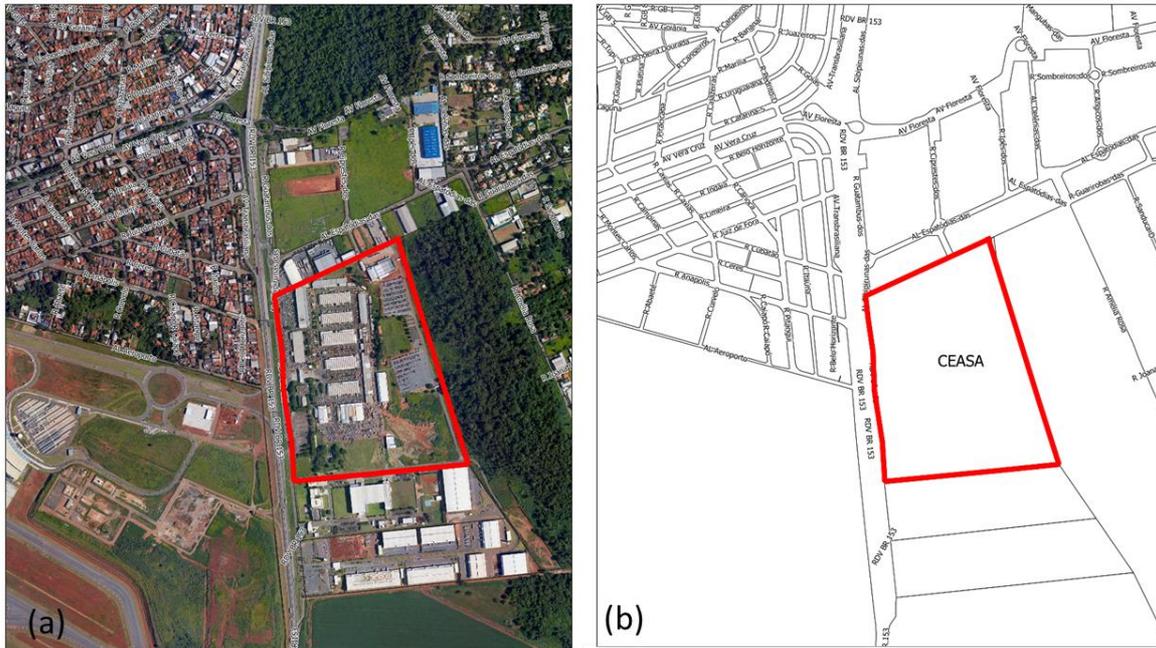
## **7 INTERPRETAÇÃO DOS DADOS ENCONTRADOS**

Com o resultado da composição gravimétrica de 2011 foi possível comparar a mesma com a gravimetria realizada por Resplandes et al (2004) e realizar as devidas discussões pertinentes ao cumprimento do objetivo proposto.

## **8 RESULTADOS OBTIDOS**

As Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás – CEASA-GO, localiza-se na BR-153, Km 5,5, no Setor Jardim Guanabara em Goiânia, possui uma área total de 16,21 alqueires e 170 boxes dispostos em 30.019,08 m<sup>2</sup>, em 12 galpões (Figuras 1a e 1b). A CEASA-GO é

composta por 1.400 trabalhadores em regime celetista, 500 trabalhadores temporários, 250 pequenos comerciantes e 500 proprietários de empresas, 500 produtores, 40 servidores efetivos e 11.810 compradores e caminhoneiros, que totalizam aproximadamente 15.000 pessoas.



Figuras 1a e 1b – Mapas de localização do CEASA-GO, Goiânia.

Os resíduos são coletados no CEASA-GO diariamente de segunda-feira a sábado, entre 12:00 e 20:00 h, sendo realizadas, em média, 3 viagens. São utilizados 12 trabalhadores e um caminhão do tipo VW truck equipado com prensa.

A quantidade de resíduos sólidos, encaminhados ao Aterro Sanitário de Goiânia, de março de 2009 a setembro de 2011 variou entre 150,62 e 1.041,41 toneladas mensais (Figura 2). Esses valores foram determinados a partir das pesagens apresentadas pelos Relatórios da COMURG podendo concluir-se que são geradas diariamente 18,26 toneladas de resíduos sólidos na CEASA-GO, em média.

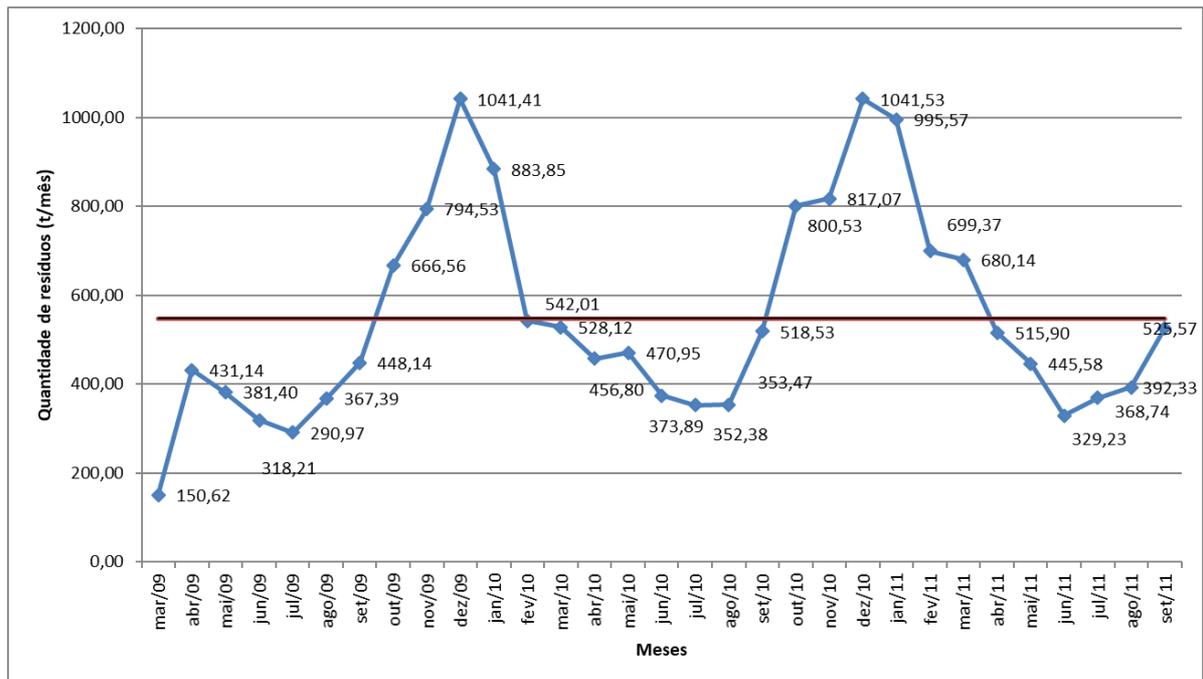


Figura 2 – Quantidade de resíduos sólidos da CEASA-GO encaminhada ao Aterro Sanitário de Goiânia.

A partir da análise realizada em outubro de 2011, foi possível determinar a composição gravimétrica dos resíduos gerados (Figura 3). Pode-se estimar uma quantidade de 16,60 toneladas de matéria orgânica, 1,65 toneladas de recicláveis e o restante de rejeitos.

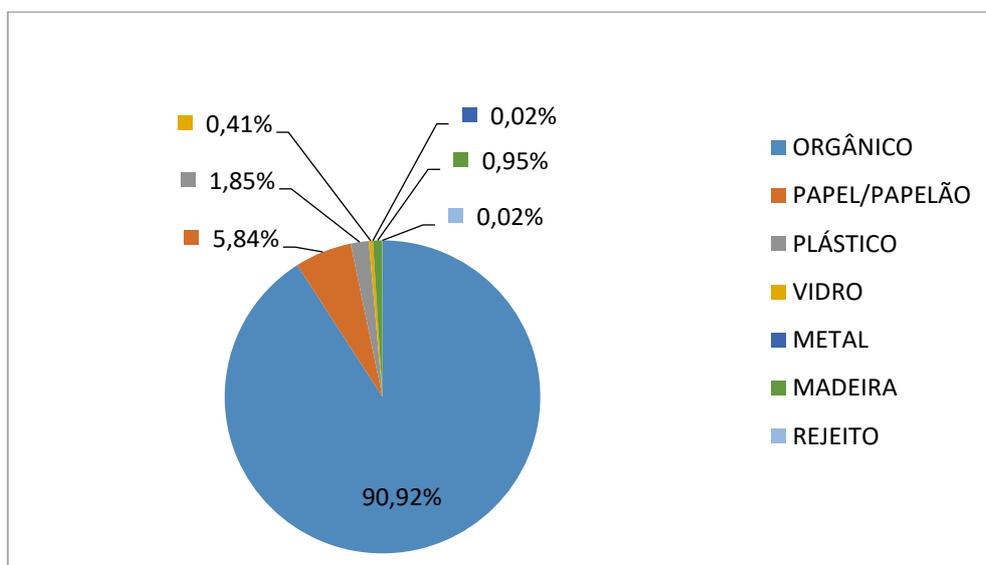


Figura 3 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na CEASA-GO.

**9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

A partir do presente trabalho conclui-se que as quantidades de resíduos sólidos urbanos gerados no CEASA-GO equivalem a um município com 20 a 30 mil habitantes, aproximadamente.

A análise demonstra que é viável a implantação de um programa de coleta seletiva com destinação tanto para a reciclagem da parcela inorgânica quanto a compostagem da matéria orgânica. A CEASA-GO possui área disponível para a instalação de pátio de compostagem, contudo pode ser estudado outras áreas.

Para a implantação do programa de coleta seletiva, será necessária a elaboração de um plano de educação ambiental, sinalização e instalações de contêineres específicos.

**REFERÊNCIAS**

BARROS, R. T. de V. Elementos de resíduos sólidos. Belo Horizonte: Tessitura, 2012. 424 p. ISBN: 978-85-99745-36-6.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, p.1-21, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20072010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

COMPANHIA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA – COMURG (2011). Relatório de Pesagem dos Resíduos Sólidos Encaminhados ao Aterro Sanitário de Goiânia de 2009 e 2011. Prefeitura Municipal de Goiânia. Companhia de Urbanização de Goiânia. Goiânia, 2011.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE GOIÁS – CEASA-GO. Disponível em [www.ceasa.go.gov.br](http://www.ceasa.go.gov.br). Acesso em: 2 de out. de 2011.

FADE/UFPE – Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco. Relatório final sobre as principais rotas tecnológicas de destinação de resíduos sólidos urbanos no exterior e no Brasil. Pesquisa científica BNDES FEP nº 02/2010, 2013. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abetre/UFPEFADETecnologiasparaRSU2013.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

Resplandes, H.M.S; Jorge, L.N.; Santos, L.M.; Ferreira, M.M.B; Ferreira, O. M. Caracterização Física dos Resíduos Sólidos da CEASA-GO. Universidade Católica de Goiás. Ano 2004. Goiânia-GO.

SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos, 2014. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2016, 154 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>>. Acesso em: 29 nov. 2016.