

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – ICIAG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUALIDADE AMBIENTAL

ISABELLA RODRIGUES DA CUNHA E PAULA

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA  
CENTRAL DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – UNIDADE UBERLÂNDIA

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2017

ISABELLA RODRIGUES DA CUNHA E PAULA

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA  
CENTRAL DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – UNIDADE UBERLÂNDIA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental – Mestrado, área de concentração em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>a</sup>. Bruna Fernanda  
Faria Oliveira

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

P324d  
2017 Paula, Isabella Rodrigues da Cunha e, 1990  
Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na  
Central de Abastecimento de Uberlândia/MG - CEASA / Isabella  
Rodrigues da Cunha e Paula. - 2017.  
73 p. : il.

Orientadora: Bruna Fernanda Faria Oliveira.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental.  
Inclui bibliografia.

1. Qualidade ambiental - Teses. 2. Abastecimento de alimentos -  
Uberlândia (MG) - Teses. 3. Resíduos industriais - Teses. 4. Produtos  
agrícolas - Comércio - Teses. I. Oliveira, Bruna Fernanda Faria. II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em  
Qualidade Ambiental. III. Título.

---

CDU: 574

ISABELLA RODRIGUES DA CUNHA E PAULA

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA  
CENTRAL DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – UNIDADE UBERLÂNDIA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental – Mestrado, área de concentração em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 30 de agosto de 2017.

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Lyda Bolanos Rojas

UFU

Prof. Dr. Felipe Benavente Canteras

UNICAMP



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Bruna Fernanda Faria Oliveira ICIAG-UFU  
(Orientadora)

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2017

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha família, com todo o meu amor e carinho, por todo apoio que me deram ao longo de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, em especial, meus pais, padrasto e irmãos por todo o incentivo de sempre.

Aos colegas Taiane, Ana Luiza e Guilherme por toda ajuda e apoio.

À minha orientadora, Bruna, pelos ensinamentos essenciais à minha formação.

Aos coordenadores, professores e técnicos dos Laboratórios da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) por todo auxílio e esclarecimento durante as análises químicas e biológicas.

Meus sinceros agradecimentos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxo de mercadores no entreposto para os setores permanentes.....	17
Figura 2 -	Fluxo de mercadores no entreposto para os setores não permanentes.....	17
Figura 3 -	Vista superior da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....	24
Figura 4 -	Vista superior pavilhão MLP.....	27
Figura 5 -	Pilha para amostragem de resíduos sólidos.....	28
Figura 6 -	Balança e tambor de 100L utilizados na caracterização física.....	29
Figura 7 -	Separação dos resíduos para determinação da composição gravimétrica.....	30
Figura 8 -	Vista superior com marcações da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....	34
Figura 9 -	Limpeza do pavilhão MLP com água.....	34
Figura 10 -	Contêiner em local permeável.....	35
Figura 11 -	Contêiner danificado e sem tampa.....	35
Figura 12 -	Depósito clandestino de resíduos na CEASAMinas Unidade Uberlândia.....	35
Figura 13 -	Dia de comércio pavilhão MLP.....	36
Figura 14 -	Pavilhão permanente.....	37
Figura 15 -	Caçamba para coleta de recicláveis.....	37
Figura 16 -	Pilhas de resíduos feitas pelos funcionários da limpeza do pavilhão MLP.....	37
Figura 17 -	Madeira para descarte.....	38
Figura 18 -	Estocagem de produtos em caixas de madeira.....	38
Figura 19 -	Coletores de resíduo comum localizado na entrada do entreposto.....	38
Figura 20 -	Banco de Alimentos CEASAMinas Unidade Uberlândia.....	39
Figura 21 -	Presença de cachorros e pombos no pavilhão MLP.....	40
Figura 22 -	Contêineres com resíduos para coleta.....	40
Figura 23 -	Resíduos orgânicos amostrados na composição gravimétrica.....	46
Figura 24 -	Resíduos sólidos classificados como rejeitos.....	47

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de cada categoria dos resíduos sólidos urbanos.....	7
Quadro 2 - Lista de análises realizadas na caracterização química.....	31
Quadro 3 - Análises Microbiológicas.....	32
Quadro 4 - Tipos de resíduos sólidos gerados na CEASAMinas – Unidade Uberlândia.	44



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Quantidade de alimentos doados por grupo de doadores em 2012.....	20
Gráfico 2 -	Comparativo de duas semanas de pesagem dos caminhões de lixo.....	43
Gráfico 3 -	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no pavilhão MLP.....	45
Gráfico 4 -	Composição Gravimétrica resíduos não orgânicos.....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Composição do resíduo em relação ao nível de renda.....	8
Tabela 2 -	Planos de Amostragem e limites Microbiológicos Propostos para Alguns Alimentos.....	14
Tabela 3 -	Volume total ofertado aos entrepostos da CEASAMinas em 2013, 2014 e 2015.....	22
Tabela 4 -	Dados gerais do complexo CEASAMinas.....	25
Tabela 5 -	Pesagens dos resíduos sólidos retirados pelo caminhão de resíduo da empresa Limpebrás no período de estudo.....	41
Tabela 6 -	Composição gravimétrica e peso específico, no pavilhão MLP.....	44
Tabela 7 -	Determinação dos parâmetros químicos dos resíduos orgânicos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....	51
Tabela 8 -	Determinação dos parâmetros biológicos dos resíduos orgânicos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....	53

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRACEN	Associação Brasileira das Centrais de Abastecimento
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACCeasa	Associação Comercial da Ceasa
ASMAC	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Contagem
ASSOHORTA	Associação dos Produtores
CEAGESP	Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo
CEASA-Curitiba	Central de Abastecimento de Curitiba
CEASA-DF	Central de Abastecimento do Distrito Federal
CEASA-GO	Central de Abastecimento de Goiás
CEASAMinas	Central de Abastecimento de Minas Gerais
CEASA-Jaú	Central de Abastecimento de Jaú
CEASA-MG	Central de Abastecimento Unidade Contagem
CEASA-RN	Central de Abastecimento de Natal
CEASAs	Centrais de Abastecimento
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
C.m.d.	Contagem Microscópica direta
C/N	Relação Carbono/Nitrogênio
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COT	Carbono Orgânico Total
CPP	Contagem Padrão em Placas
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
DTA	Doença Transmitida por Alimento
EMPASA/CG	Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas/Campina Grande
FLV	Frutas, Legumes e Verduras
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
ICMSF	<i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i>

IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
LABAS	Laboratório de Análises de Solos e Calcários
LABIO	Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MLP	Mercado Livre Produtor
NMP	Número mais provável
ONU	Organização das Nações Unidas
P <sub>e</sub>	Peso específico
PET	Polietileno Teriftalato
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
pH	Potencial Hidrogeniônico
SMSU	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
PNA	Plano Nacional de Abastecimento
SEDAC/DN	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial/Departamento Nacional
SINAC	Sistema Nacional de Centrais de Abastecimento
UAT	Ultra Alta Temperatura
UFC	Unidade de Formação de Colônia
UNITRI	Centro Universitário do Triângulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Resíduos Sólidos.....</b>	<b>3</b>
2.1.1	Caracterização Física dos Resíduos Sólidos.....	6
2.1.1.1	Geração <i>Per capita</i> .....	6
2.1.1.2	Composição gravimétrica.....	6
2.1.1.3	Peso específico aparente.....	8
2.1.1.4	Teor de umidade.....	8
2.1.1.5	Compressibilidade e Poder calorífico.....	9
2.1.2	Caracterização Química.....	9
2.1.2.1	Potencial hidrogeniônico (pH).....	9
2.1.2.2	Teor de Carbono, Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio, Enxofre e Cloro.....	9
2.1.2.3	Sólidos Voláteis e Relação C/N (Relação Carbono/Nitrogênio).....	10
2.1.2.4	Carbono Orgânico Total (COT).....	10
2.1.3	Caracterização Biológica.....	11
<b>2.2</b>	<b>Centrais de Abastecimento.....</b>	<b>14</b>
2.2.1	Desempenho Operacional CEASAMinas.....	21
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Local de estudo.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>Identificação do Gerenciamento de Resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3</b>	<b>Levantamento Quantitativo dos Resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4</b>	<b>Levantamento Qualitativo e Composição Gravimétrica dos resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>27</b>
3.4.1	Amostragem dos resíduos sólidos gerados na Ceasa Uberlândia.....	27
3.4.2	Determinação da composição gravimétrica e peso específico aparente ( $P_e$ ) dos resíduos sólidos.....	28
3.4.3	Teor de umidade.....	30
<b>3.5</b>	<b>Caracterização Química dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>30</b>
<b>3.6</b>	<b>Caracterização Biológica dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Identificação do Gerenciamento de Resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>33</b>
<b>4.2</b>	<b>Levantamento Quantitativo dos Resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3</b>	<b>Levantamento Qualitativo e Composição Gravimétrica dos resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>43</b>
4.3.1	Composição Gravimétrica e Peso Específico aparente.....	44
4.3.2	Teor de umidade.....	50
<b>4.4</b>	<b>Caracterização Química dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>51</b>
<b>4.5</b>	<b>Caracterização Biológica dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.....</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>

<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICES A.....</b>	<b>68</b>
	<b>APÊNDICES B.....</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICES C.....</b>	<b>72</b>

## RESUMO

PAULA, ISABELLA RODRIGUES DA CUNHA. **Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Gerados na Central de Abastecimento de Uberlândia/MG – CEASA**. 2017. 73 p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG<sup>1</sup>

As centrais de abastecimento, conhecidas como “CEASAs”, são responsáveis pelo abastecimento atacadista de produtos hortigranjeiros nos principais centros urbanos brasileiros. Essas unidades são geradoras de grande quantidade de resíduos sólidos dentro dos municípios brasileiros e necessitam de uma atenção especial às práticas corretas de gerenciamento. O presente trabalho foi realizado na Central de Abastecimento da cidade de Uberlândia/MG com o objetivo de elaborar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nesse local. Esse diagnóstico foi composto por um levantamento quantitativo e pela caracterização física, química e biológica dos resíduos sólidos gerados na CEASAMinas Unidade Uberlândia. A fim de determinar a quantidade de resíduos gerada no local de estudo, foi realizada a pesagem dos caminhões de coleta em uma balança de grande capacidade. A amostragem foi realizada de acordo com a NBR 10.007 (ABNT, 2004) no pavilhão de Mercado Livre Produtor (MLP). Para a caracterização física foi analisada a composição gravimétrica, peso específico e umidade. Para caracterização química, os resíduos orgânicos foram enviados ao Laboratório de Análises de Solo e Calcários da Universidade Federal de Uberlândia para a determinação de pH, Teor de Carbono, Teor de Oxigênio, Teor de Nitrogênio, Teor de Enxofre, Relação de Carbono, Nitrogênio, matéria orgânica compostável e resistente a compostagem, resíduo mineral total, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, ferro, manganês, zinco e sódio. Para a caracterização biológica, os resíduos orgânicos foram enviados ao Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia para a análise de Coliformes totais, Coliformes termotolerante, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp., Clostridium sulfito redutor e Bactérias heterotróficas mesófilas. Os resultados demonstram que CEASAMinas Unidade Uberlândia gera aproximadamente 100 toneladas de resíduos sólidos por mês, essa quantidade representa 13,22% do valor comercializado no entreposto. Os resíduos orgânicos aparecem em maior quantidade no local representando em média 77% do total dos resíduos amostrados. Em ordem decrescente o papel/papelão, rejeito, madeira, plástico, metal, isopor e borracha completam o total de resíduos amostrados. O peso específico foi 137,52 kg/m<sup>3</sup> e a umidade total dos resíduos orgânicos foi 88,11%. De acordo com a caracterização química o pH dos resíduos orgânicos da CEASAMinas Unidade Uberlândia foi 4,2, o macronutriente em maior porcentagem foi potássio com 2,18% e o micronutriente em maior quantidade foi o sódio com 1611 mg.kg<sup>-1</sup>. Na caracterização biológica houve presença dos microrganismos analisados com exceção da *Salmonella* spp.. Essas informações, que compõe o diagnóstico da CEASAMinas Unidade Uberlândia, são essenciais para elaboração de projetos e planos de gerenciamento de resíduos

---

<sup>1</sup> Comitê Orientador: Bruna Fernanda Faria Oliveira – ICIAG-UFU.

sólidos que visam minimizar a geração e disposição inadequada dos resíduos sólidos geradas no local.

**Palavras-chave:** Diagnóstico. Caracterização físico-química. Caracterização Biológica. Resíduos sólidos orgânicos. Centrais de Abastecimento. CEASA.



## ABSTRACT

PAULA, ISABELLA RODRIGUES DA CUNHA. **Solid Waste Generated at the Supply Centers of Uberlândia/MG - CEASA**. 2017. 73 p. Dissertation (MSc in Environment and Environmental Quality) - Federal University of Uberlândia, Uberlândia – MG

Supply centers known as "CEASAs" are aimed at supplying wholesaler of horticultural products in the main Brazilian urban centers. These units create a large amount of solid waste within the Brazilian municipalities and require special attention to the correct management practices. The Supply Center of the City of Uberlândia/MG, named CEASAMinas Uberlândia, was the unit of analysis of this research, with the objective of elaborating a diagnosis of solid waste management at the site. This diagnosis was made up of a quantitative survey and the physical, chemical and biological characterization of solid waste generated at the site. In order to determine the amount of waste generated, the collection trucks were weighed in a large capacity scale. Sampling was performed according to NBR 10.007 (ABNT, 2004) in the free market producer pavilion (MPL). For a physical characterization, the gravimetric composition, specific weight and humidity were analyzed. For chemical characterization, the organic residues were sent to the Laboratory of Soil and Limestone Analysis of the Federal University of Uberlândia for the determination of pH, Carbon Content, Oxygen Content, Nitrogen Content, Sulfur Content, Carbon Ratio, Nitrogen, Composite organic matter, total mineral residue, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulfur, boron, copper, iron, manganese, zinc and sodium. For biological characterization, the organic residues were sent to the Laboratory of Applied Animal Biotechnology of the Federal University of Uberlândia for analysis of total coliforms, thermotolerant coliforms, *Staphylococcus coagulase* positive, *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.*, *Clostridium* sulphite reductore Bacteria Heterotrophic Mesophiles. The results show that CEASAMinas Uberlândia Unit generates approximately 100 tons of solid waste per month, this amount represents 13,22% of the value traded in the warehouse. The organic residues appear in greater quantity in the place representing on average 77% of the total of the residues sampled. In descending order, the paper/cardboard, waste, wood, plastic, metal, styrofoam and rubber complete the total of sampled waste. The specific weight was 137.52 kg.m<sup>-3</sup> and the total humidity of the organic was 88.11%. According to the chemical characterization, the pH of the organic residues of CEASAMinas Uberlândia Unit was 4.20, the highest the macronutrient percentage was potassium with 2.18% and the highest quantity of micronutrients was sodium with 1611 mg.kg<sup>-1</sup>. In the biological characterization, the analyzed microorganisms were present with the exception of *Salmonella spp.* This informations, which compose the diagnosis of CEASAMinas Uberlândia Unit, are essential for the elaboration of projects and managing solid waste management plans that aim to minimize the generation and inadequate disposal of residues generated on site.

**KEYWORDS:** Diagnosis. Physical-chemical characterization. Biological Characterization. Organic solid waste. Supply Centers. CEASA.

# 1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a expansão das áreas urbanas, associados à industrialização e ao padrão de consumo de bens e serviços cada vez maiores são os responsáveis pela crescente geração de resíduos sólidos. Uma vez gerados, o descarte de forma inadequada contribui com o desequilíbrio ambiental além de promover impactos na saúde pública (JESUS NETA, 2012). De acordo com Kaminski (2013) o manejo e disposição final dos resíduos feitos da forma correta é um dos maiores desafios da atualidade. O aumento na geração dos resíduos traz consequências negativas como o alto custo com a coleta e tratamento do resíduo além da dificuldade de obter locais adequados para a disposição final. Já consequências negativas relacionadas a gestão inadequada dos resíduos são a perda de matérias-primas provenientes da reciclagem, contaminação e degradação do ambiente, transmissão de doenças e proliferação de vetores.

Em agosto de 2010 foi sancionada a Lei Federal 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), onde são apresentados importantes instrumentos com vistas à minimização dos problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. De acordo com a PNRS estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

As centrais de abastecimento são empresas que promovem, desenvolvem, regularizam, dinamizam e organizam a comercialização de produtos da hortifruticultura em nível de atacado e por mais que não sejam responsáveis pela geração dos resíduos, visto que são gerados na comercialização de seus usuários (SILVA; MACIEL, 2011) são locais que necessitam de práticas que promovam a gestão e o gerenciamento adequado dos resíduos ali comercializados.

A Central de Abastecimento de Minas Gerais - CEASAMinas possui e administra os entrepostos do município de Contagem, na região Metropolitana de Belo Horizonte, de Juiz de Fora, Barbacena, Governador Valadares, Caratinga e Uberlândia (CENTRAL DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG, 2017a). De acordo com Silva e Maciel (2011), 80% dos resíduos gerados nesses locais são orgânicos, ou seja, ricos em nutrientes e se utilizadas técnicas adequadas de tratamento, podem ser aproveitados na agricultura.

Diante disso, torna-se importante identificar os principais tipos de resíduos, bem como suas características físicas, químicas e biológicas a fim de que soluções sejam propostas para a

correta gestão de resíduos gerados nessas centrais de abastecimentos. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo elaborar o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos a partir da identificação da dinâmica local, caracterização física, química e biológica, e quantificação da geração de resíduos sólidos gerados na CEASAMinas Unidade Uberlândia.

O estudo se justifica visto que a unidade em estudo se destaca pela quantidade de alimento comercializado ficando atrás apenas da Unidade de Contagem dentre os entrepostos administrados pela CEASAMinas. Com isso, a partir das informações coletadas novos trabalhos poderão ser realizados visando a redução, bem como o reaproveitamento, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados, evitando assim que sejam dispostos em aterros sanitários ou tenham outra destinação inadequada.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

O objetivo do presente trabalho foi realizar um diagnóstico dos resíduos gerados na Central de Abastecimento de Minas Gerais - Unidade Uberlândia.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar o gerenciamento de resíduos praticado na CEASAMinas - Unidade Uberlândia;
- Realizar o levantamento quali-quantitativo dos resíduos sólidos da CEASAMinas - Unidade Uberlândia;
- Identificar as características químicas e biológicas dos resíduos sólidos da CEASAMinas - Unidade Uberlândia

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos são aqueles nos estados sólido e semissólido, provenientes de atividade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, inclusive lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição que é inviável o lançamento em rede pública de esgotos ou corpos de água (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2004).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) diferencia os termos resíduos de rejeitos, sendo resíduos os materiais descartados cuja destinação final se procede, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, e rejeitos são os 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.

O gerenciamento e destinação adequada desse material está associada à sua classificação, que pode envolver a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características. A NBR 10.004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

De acordo com a referida norma os resíduos são separados em classes, I, IIA e IIB. Os resíduos de classe I são os classificados perigosos por apresentarem periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade toxicidade ou patogenicidade. Os resíduos de classe II A são os não inertes, possuem características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e não se encaixam nas classificações I e IIB. Os resíduos de classe IIB são os inertes, ou seja, aqueles que em contato dinâmico ou estático com água destilada ou deionizada, não solubilizam a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) os resíduos sólidos são classificados quanto a sua origem e também quanto a periculosidade. Quanto a origem os resíduos podem ser domiciliares, aqueles provenientes das residências; resíduos de limpeza urbana, originários da varrição de logradouros e vias públicas; resíduos sólidos urbanos, que engloba os domiciliares e de limpeza urbana; resíduos industriais, que são os resíduos gerados nos processos produtivos

e instalações industriais; resíduos de saúde, são os resíduos gerados no serviço de saúde; resíduo de construção civil, gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras; resíduos agrossilvopastoris, aqueles resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais; resíduos de serviços de transportes, são resíduos vindos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários; e por último os resíduos de mineração, gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. E quanto a periculosidade, que são os resíduos com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade (ABNT, 2004).

De acordo com Schalch et al. (2002), o manejo das atividades as quais esses resíduos estão ligados dependem de vários fatores, dentre eles a forma de geração, o acondicionamento, de grande importância para a segurança sanitária do local, a coleta, que consiste na remoção dos resíduos e no seu transporte até o local onde o veículo de coleta é esvaziado, o processamento, recuperação e disposição final dos resíduos.

A disposição final dos resíduos sólidos feita de forma incorreta pode proporcionar ao meio ambiente vários problemas como a degradação do mesmo, a transmissão de doenças, proliferação de roedores e vetores (SANTOS, 2014) e grande desperdício de matéria-prima provenientes da reciclagem (KAMINSKI, 2013).

No Brasil, de 2014 para 2015 a população cresceu 0,8% e a geração *per capita* cresceu na mesma proporção, é gerado diariamente em média 1,071 kg de resíduos sólidos urbanos por pessoa e 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos nesse ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE, 2015).

De acordo com Guia de Orientação para Adequação à PNRS, a destinação final é a última fase de todo o processo de limpeza urbana onde serão depositados os rejeitos, resíduos que já esgotaram todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis. Existem três formas de disposição final, aterro sanitário, aterro controlado e lixão, sendo que as duas últimas são consideradas inadequadas conforme a PNRS (GOLLO et al., 2011).

No Brasil, houve um aumento na quantidade da disposição adequada em 2015, de aproximadamente 42,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, 58,7% dos resíduos sólidos coletados foram dispostos em aterros sanitários. Mas por outro lado foi registrado também um aumento nos resíduos destinados a lixões e aterros controlados, um aumento de 0,3%, ou seja, quase 30 milhões de toneladas de resíduos e 1% maior do que no ano anterior

(ABRELPE, 2015). Porém, no ano de 2016, a porcentagem caiu para 58,4%, ou seja, 41,7 milhões de toneladas de resíduos que são enviados para os aterros sanitários (ABRELPE, 2016).

A PNRS diferencia disposição final ambientalmente adequada de destinação final ambientalmente adequada. O primeiro termo é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros de acordo com as normas operacionais específicas, e o segundo termo inclui a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes dos resíduos sólidos (ABNT, 2010).

A escolha da disposição final deve condizer com as características dos resíduos, que pode ser tanto características qualitativas quanto quantitativas (ZANTA; FERREIRA, 2003). Em termos quantitativos a caracterização usa como parâmetro o peso dos resíduos, em aspectos qualitativos a caracterização é feita por determinação das características físicas do resíduo, incluindo a composição gravimétrica, densidade aparente, umidade, entre outros (DOMINGOS; BOEIRA, 2015).

Conforme o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (CEMPRE, 2010), a influência de fatores como número de habitantes, poder aquisitivo da população, condições climáticas, hábitos e costumes da população, nível educacional é melhor expressa pela quantidade de lixo gerada, pela sua composição física e parâmetros físico-químicos. Essas características são fundamentais de serem identificadas, pois a partir dessas podem ser definidos parâmetros para a elaboração e dimensionamento de projetos referentes à forma de operação, equipamentos e avaliação do potencial de aproveitamento energético, modo e forma de disposição final.

As características dos resíduos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, além dos aspectos biológicos e químicos (INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM, 2001), aspectos esses que também são os responsáveis por diferenciar as comunidades (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Os aspectos biológicos envolvem a contaminação dos resíduos sólidos por microrganismos por meio de dejetos humanos e de animais domésticos, resíduos de serviço de saúde ou tratamento de esgoto, além da decomposição dos resíduos orgânicos por fungos e bactérias. E os aspectos químicos são dados pelo poder calorífico, pH, composição química (nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e carbono) e relação teor de C/N (carbono/nitrogênio), sólidos totais fixos, sólidos totais voláteis e teor de umidade (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Devido a heterogeneidade desses resíduos é importante avaliar cada situação em que se encontra os resíduos sólidos e suas características para a seleção de processos de tratamento e técnicas de disposição final adequada (CASTILHOS JUNIOR et al., 2003).

### 2.1.1 Caracterização Física dos resíduos sólidos

A caracterização física dos resíduos sólidos engloba a geração *per capita*, composição gravimétrica, teor de umidade, peso específico aparente, compressividade e poder calorífico.

#### 2.1.1.1 Geração *Per capita*

A geração *per capita* relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região e é expressa em Kg.hab<sup>-1</sup>.dia.

Os municípios de Minas Gerais foram convocados, pelo Ministério do Meio Ambiente, a determinar a geração per capita dos resíduos sólidos urbanos. Por mais que a metodologia tivesse sido padronizada apenas 20% dos estudos, 170 municípios, puderam ser aproveitados. No ano de 2015, após aplicar a metodologia exigida chegou ao resultado de 0,680 Kg.hab<sup>-1</sup>.dia de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais (SANTOS, 2016).

Essas variações podem ser ocasionadas por diferentes fatores, como atividades produtivas predominantes da região, sazonalidade das atividades, nível de interesse e participação dos moradores em programas de coleta seletiva e em ações que visam a conscientização para a redução na geração de resíduos. Porém, de acordo com CETESB (2015), o nível sócio-econômico dos habitantes parece ser o fator que exerce maior influência na geração *per capita*. Esse parâmetro é fundamental para o planejamento de todo o sistema de gerenciamento dos resíduos (CEMPRE, 2010).

#### 2.1.1.2 Composição gravimétrica

O ponto de partida para a busca de soluções dos problemas relacionados ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos está na busca do conhecimento dos componentes a partir da caracterização gravimétrica (FERRARI, 2016).

A composição gravimétrica revela o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduo analisada. A partir de um estudo de composição gravimétrica é possível elaborar projetos de diminuição, segregação na origem e reutilização dos materiais potencialmente reutilizáveis e recicláveis, além de auxiliar na escolha do tratamento e da destinação final adequada para cada componente do resíduo (CEMPRE, 2010).

A composição gravimétrica também varia em função do modo de vida da população, número de habitantes, condições climáticas, hábitos e costumes da população, e de acordo com Schalch *et al.* (2002) a variável que se destaca é a econômica. A composição gravimétrica é um dado essencial para a gestão integrada dos resíduos sólidos (ZANTA; FERREIRA, 2003) e



é o ponto de partida para estudos de aproveitamento dos vários componentes dos resíduos e para a compostagem (CEMPRE, 2010).

No Quadro 1 são apresentados os materiais que comumente são encontrados no lixo urbano.

Quadro 1 - Exemplos de cada categoria dos resíduos sólidos urbanos

<b>Categoria</b>	<b>Exemplo</b>
Matéria orgânica	Restos de alimentos, cascas de frutas e verduras, borra de café, erva de chimarrão, flores, grama, poda de árvores, etc.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelhos, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre e chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforo e picolé, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, filme fotográfico.
Contaminantes biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalhos, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas, e outros materiais de difícil identificação.

Fonte: Adaptado por Pessin *et al.* (2002) *apud* Castilhos Junior *et al.* (2003)

De acordo com CEMPRE (2013), a matéria orgânica é o maior componente na composição gravimétrica dos resíduos.

Na Tabela 1, a composição percentual média do resíduo é demonstrado conforme o nível de renda.

Tabela 1 - Composição do resíduo em relação ao nível de renda

Nível de Renda	Metais	Papel	Plástico	Vidro	Mat. Org.	Outros
Baixa	3%	5%	8%	3%	64%	17%
Média (inferior)	2%	9%	12%	3%	59%	15%
Média (superior)	3%	14%	11%	5%	54%	13%
Alta	6%	31%	11%	7%	28%	17%

Fonte: CEMPRE (2013)

#### 2.1.1.3 Peso específico aparente

O peso específico aparente é a relação entre a massa e o volume dos resíduos, sem compactação, expresso em  $\text{kg/m}^3$ . Sua determinação é importante para o dimensionamento das etapas de coleta, triagem, transporte, transbordo e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (CEMPRE, 2010). Na ausência de dados mais precisos, podem se utilizar os valores de  $230 \text{ kg/m}^3$  para o peso específico aparente do resíduo domiciliar, de  $280 \text{ kg/m}^3$  para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de  $1.300 \text{ kg/m}^3$  para o peso específico de entulho de obras (IBAM, 2001).

Na década de 20 o peso específico aparente era  $500 \text{ Kg/m}^3$ , passou para  $140 \text{ Kg/m}^3$  em 1970 e em 2004 o valor médio para os resíduos sólidos brasileiros era de  $192 \text{ kg/m}^3$ . Esse valor é no momento da coleta sem a compactação, quando esses resíduos são compactados podem ficar próximos de  $700 \text{ kg/m}^3$  (BIDONE; POVINELLI, 1999 apud BUTTERNDENDER, 2004).

#### 2.1.1.4 Teor de umidade:

O teor de umidade representa a perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida (INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL, 2008). A quantidade de água presente na massa de resíduos sólidos se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo-se estimar um teor de umidade variando em torno de 40 a 60% (IBAM, 2001).

Esse teor é importante na escolha da tecnologia de tratamento e para aquisição dos equipamentos de coleta (CEMPRE, 2010). Ele tem influência sobre a combustibilidade, densidade, assim como na velocidade de decomposição biológica dos materiais biodegradáveis presentes na massa de resíduo (IBAM, 2001).

#### **2.1.1.5 Compressibilidade e Poder calorífico**

A compressibilidade é calculada compactando o resíduo sólido. O volume reduz de um terço até um quarto se submetidos a uma pressão de 4 Kg/cm<sup>2</sup> (IBAM, 2001).

Já o poder calorífico é a quantidade de calor ou energia gerada pela combustão de 1 Kg de resíduos sólidos. É um parâmetro essencial no estudo para instalação de usinas de incineração de resíduos sólidos (CEMPRE, 2010). No Brasil, pode-se estimar o valor de 5000 Kcal.kg<sup>-1</sup> para o resíduo sólido domiciliar (IBAM, 2001).

### **2.1.2 Caracterização Química**

Os parâmetros químicos dos resíduos sólidos são utilizados para definir as formas mais apropriadas de disposição final e tratamento dos resíduos. Normalmente são analisados o Teor de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Enxofre, Carbono, relação C/N (Carbono/Nitrogênio), pH e sólidos voláteis (CEMPRE, 2010).

Quando se trata de composto orgânico algumas características químicas possuem maior importância, sendo elas o pH, o conteúdo de matéria orgânica, nutrientes, dentre outros (GRAVES et al., 2000; MATOS, 2006 *apud* PAIVA, 2014).

#### **2.1.2.1 Potencial hidrogeniônico (pH)**

O pH indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos, de acordo com o IBAM (2001), em geral, se encontra entre 5 a 7, para os resíduos domiciliares. Esse dado é importante para o estado de conservação de um produto alimentício, pois a decomposição normalmente sempre altera a concentração dos íons de hidrogênio (IAL, 2008).

Os alimentos podem ser subdivididos em três grupos: os alimentos de baixa acidez (pH superior a 4,5) que são os mais sujeitos a multiplicação microbiana tanto de espécies patogênicas quanto de espécies deteriorantes, os alimentos ácidos (pH entre 4,0 e 4,5) que são o grupo onde há predominância do crescimento de leveduras, bolores e poucas espécies bacterianas e os alimentos muito ácidos (pH inferior a 4,0) são aqueles onde o desenvolvimento microbiano fica restrito basicamente a bolores e leveduras (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

#### **2.1.2.2 Teor de Carbono, Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio, Enxofre e Cloro**

O Teor de Carbono está associado à eficiência dos processos de decomposição biológica ou incineração e estão diretamente relacionadas com a quantidade de carbono dos resíduos;

Já o Teor de Hidrogênio indica parcialmente a quantidade de materiais plásticos presentes nos resíduos;

O Teor de Oxigênio relaciona com o poder calorífico e influencia no processo de combustão dos resíduos;

Quanto ao Teor de Nitrogênio esse parâmetro se relaciona com o poder calorífico e auxilia na avaliação da decomposição do resíduo;

O Teor de Enxofre pode converter em dióxido de enxofre durante a incineração poluindo o ar;

O Teor de Cloro converte em ácido clorídrico pela queima dos resíduos e com esse valor pode-se estimar a quantidade gerada desse ácido (MACHADO JUNIOR et al., 1978 e LI; JEN, 1993 *apud* ANDRADE, 1997).

#### **2.1.2.3 Sólidos Voláteis e Relação C/N (Relação Carbono/Nitrogênio)**

Sólidos Voláteis indicam a porcentagem em massa dos resíduos que após a queima se volatilizam e a quantidade de matéria orgânica presente no resíduo sólido. Esse parâmetro pode indicar a degradabilidade dos resíduos sólidos ao longo do tempo, altos valores de sólidos voláteis indica a existência de muita matéria orgânica, que será degradada, e baixos valores possibilita saber que o resíduo já passou por um processo acentuado de degradação (SOARES, 2011).

A relação C/N indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento e disposição final, encontrando-se, em geral, na ordem de 35/1 a 20/1, também para os resíduos domiciliares (IBAM, 2001).

No solo, a relação C/N é o principal fator que condiciona a velocidade de decomposição e de liberação de nutrientes (HEINRICHS, 2001). Para Siqueira e Franco (1988), a relação C/N estando entre 20 e 30 ocorre um equilíbrio entre os processos de mineralização e de imobilização do nitrogênio, quando supera o valor de 30, a imobilização supera a mineralização de nitrogênio.

#### **2.1.2.4 Carbono Orgânico Total (COT)**

O Carbono Orgânico Total (COT) é importante como indicativo nas condições da maturação do composto através da relação com a Capacidade de Troca de Cátions (CTC/%COT), onde os valores acima de 1,7 indicam o bom índice de humificação do material orgânico. Essa relação é mais indicada do que a relação C/N, já que essa última pode ser afetada por alguns fatores (HARADA; YNOKO, 1980).

A junção das características químicas e biológicas contribuem para a seleção de métodos de tratamento e disposição final adequada para o tipo do resíduo gerado (IBAM, 2001).

### 2.1.3 Caracterização Biológica

Os microrganismos estão diretamente relacionados com a disponibilidade e qualidade de alimento (SILVA, 2012). Durante a manipulação e o processamentos os alimentos são facilmente contaminados por microrganismos e após essa contaminação o alimento serve como meio para o crescimento desses microrganismos que tem a capacidade de mudar as características físicas e químicas do alimento ou provocar a sua deterioração. Quando os alimentos ingeridos possuem microrganismos provocam as intoxicações e infecções (CHAN, KRIEG; PELCZAR, 1996).

Para aprovar ou reprovar certo produto alimentício, é necessário conhecer quais microrganismos devem ser pesquisados e a partir disso determinar se o produto está ou não adequado, dos pontos de vista higiênico-sanitário e de saúde pública (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

A análise microbiológica é fundamental para se conhecer as condições sanitárias que se encontra aquele composto, resíduo ou alimento, os riscos que pode oferecer a saúde do consumidor ou quem está em contato direto ou não com esse material (SILVA, 2012).

De acordo com Franco e Landgraf (2008), microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos que podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógeno ou sobre a deterioração potencial do alimento.

Segundo a ICMSF (*International Commission on Microbiological Specifications for Foods*), exemplos desses microrganismos podem ser agrupados em:

- Microrganismos que não oferecem risco direto à saúde: contagem padrão de mesófilos, contagem de psicotrópicos e termófilos, contagem de bolores e leveduras;
- Microrganismos que oferecem um risco baixo ou indireto à saúde: coliformes totais, coliformes fecais, enterococos, enterobactérias totais, *Escherichia coli* (ICMSF, 1984 *apud* SILVA, 2002);

Relacionado a bolores e levedura, de acordo com Taiwaki (1996) *apud* Medeiros (2005), os fungos importantes na deterioração dos alimentos, incluem os bolores (fungos filamentosos)

e as leveduras (fungos unicelulares). É muito importante a contagem desses microrganismos para avaliar a qualidade do alimento e o grau de deterioração do produto (SILVA, 2012).

O grupo dos Coliformes totais é composto por bactérias da família Enterobacteriaceae, são formadores de esporos e bacilos gram-negativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubados a 35-37°C, por 48 horas (FRANCO E LANDGRAF, 2008). Desse grupo é importante determinar a presença de *Escherichia coli*, pois ela é o melhor indicador de contaminação fecal (JAY, 2005 *apud* DAMER, 2014).

Entre as *E.coli* existem as que causam efeito benéfico no organismo e as que causam doenças aos indivíduos (SILVA *et al.*, 2003). Uma vez encontrada no alimento isso indica que há uma contaminação microbiana de origem fecal, estando em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (SENAC/DN, 2004).

O grupo dos *Staphylococcus* estão incluídos no grupo das bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas, são encontrados em muitos alimentos porém não são bons competidores com outros microrganismos. Eles produzem enterotoxinas nos alimentos que causam intoxicações quando ingeridos. Os *S. aureus* são encontrados em lesões de pele e nas vias aéreas superiores do homem, sendo facilmente transferidos para o alimento (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Entre as espécies de *Bacillus*, o *B. cereus* é uma das mais importantes da indústria de alimentos devido a sua capacidade de produzir toxinas responsáveis por toxinfecções alimentares resistentes ao tratamento Ultra Alta Temperatura – UAT (ROBINSON; PHILL, 1987 *apud* VIDAL-MARTINS; ROSSI-JUNIOR; REZENDE-LAGO, 2005) e o pH mínimo para multiplicação dos *Bacillus* pode variar de 2,0 até 8,0.

O grupo abriga espécies com características bem diferentes, a espécie *B. cereus* pode causar gastroenterites de origem alimentar enquanto outras espécies podem deteriorar os alimentos e outras serem empregadas na produção deles (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

O principal reservatório do gênero *Salmonella* é o trato gastrintestinal de mamíferos abrigando espécies causadoras de infecções devido à falta de higiene de alimentos vegetais, leite, carnes, dentre outros (SEDAC/DN, 2002).

O gênero *Clostridium* pode conter duas espécies patogênicas veiculadas pelos alimentos, *C. botulinum* e *C. perfringens*, espécies deteriorantes e espécies com importância para os alimentos. Todas essas espécies são encontradas no trato intestinal do homem e de animais e presente nos alimentos (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Bactérias heterotróficas mesófilas são o grupo de microrganismos onde a temperatura ótima para multiplicação está entre 25° C e 40 ° C, mínima entre 5° C e 25° C, e máxima entre

40° C e 50° C. A maioria são de importância em alimentos inclusive patógenos de interesse e os gêneros de maior importância dentro desse grupo são os *Bacillus* e *Clostridium*.

A capacidade de sobrevivência e multiplicação dos microrganismos que estão presentes no alimento depende de vários fatores relacionados a características do próprio alimento e do ambiente (fatores extrínsecos). A água, acidez, o potencial de oxi-redução, a composição química, presença de fatores antimicrobianos naturais e a interação dos microrganismos presentes no ambiente são exemplos de fatores extrínsecos. Os fatores que se destacam são a umidade, importantes para o metabolismo e multiplicação dos microrganismos, a temperatura e a composição química (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Para classificar os riscos de contaminação por alimentos, em 1974 e posteriormente revisto em 1978, foi proposto pela *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* – ICMSF planos de amostragem onde os microrganismos são subdivididos em 15 categorias de acordo com o grau de risco oferecidos ao produtor e ao consumidor.

Para microrganismos que podem apenas deteriorar o produto, categorias 1, 2 e 3; para os que indicam a presença de patógenos, categorias 4, 5 e 6; para os patogênicos porém causadores de doenças leves e são de difusão restrita, categorias 7, 8 e 9; para os patogênicos que causam doenças leves mas de difusão extensa, categorias 10, 11 e 12 e para os patogênicos que causam doenças graves, categorias 13, 14 e 15 (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Para as categorias 1 a 9 os planos de amostragem são de três classes e as categorias de 10 a 15 são de duas classes. Os planos de duas classes podem ser classificados como aceitável ou inaceitável, já os de três classes estabelecem números limites, um limite inferior a “m” e inaceitável se for superior a “M”, resultados entre m e M conferem ao produto uma qualidade chama marginal e “c” representa o número total de unidades analisadas que podem apresentar resultados superiores ao limite mínimo m (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Na tabela 2 está representado os limites microbiológicos de diferentes alimentos, onde o “n” representa o número de unidades, retiradas de um único lote de produto analisadas independentes.

Tabela 2 - Planos de Amostragem e limites Microbiológicos Propostos para Alguns Alimentos

Alimento	Determinação	Categoria	Nº de Classes	n	c	Limite/g	
						m	M
Pescado fresco	CPP	1	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	Coliformes totais	4	3	5	3	4	400
	<i>S. aureus</i>	4	3	5	3	10 <sup>3</sup>	2x10 <sup>3</sup>
Camarão cru congelado	CPP	1	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	Coliformes fecais	4	3	5	3	4	400
	<i>S. aureus</i>	4	3	5	3	10 <sup>3</sup>	2x10 <sup>3</sup>
	<i>V. parahaemoliticus</i>	10	2	5	0	10 <sup>2</sup>	---
Vegetais consumidos crus	<i>E. coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	11	2	10	0	0	---
Vegetais consumidos cozidos	<i>Salmonella</i>	11	2	10	0	0	---
Alimentos desidratados dietéticos	CPP	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
	<i>E. coli</i>	5	3	5	2	< 3	10
	<i>S. aureus</i>	9	3	10	1	10	10 <sup>2</sup>
	<i>B. cereus</i>	9	3	10	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>C. perfringens</i>	9	3	10	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	15	2	60	0	0	---
Ovo pasteurizado	cm. d.	1	3	5	3	5x10 <sup>5</sup>	5x10 <sup>6</sup>
	CPP	4	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
	<i>Salmonella</i>	10	2	5	0	0	---
Leite em pó	CPP	5	3	5	2	5x10 <sup>4</sup>	5x10 <sup>5</sup>
	Coliformes	5	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
	<i>S. aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Carne crua	CPP	1	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
	<i>Salmonella</i>	10	2	5	0	0	---

Fonte: ICMSF (1978) *apud* FRANCO E LANDGRAF (2008)

\*CPP= Contagem padrão em placas

\*\*cm.d.= contagem microscópica direta

Toda atividade humana gera impactos ambientais negativos, sabe-se que devido as grandes atividades comerciais desenvolvidas nas dependências das Centras de Abastecimentos de Hortigranjeiros faz com sejam classificadas como grandes geradoras de resíduos sólidos (SILVA; MACIEL, 2011).

## 2.2 Centrais de Abastecimento

As Centrais de Abastecimento são mercados atacadistas que se estruturam em espaços que reúnem vendedores e compradores, agentes públicos e informais. Têm origem no Sistema



Nacional de Centrais de Abastecimento – SINAC que implantou, no início da década de 70, devido a precariedade dos equipamentos disponíveis, mercados obsoletos e a falta de regulamentação para o setor, as principais CEASAs e promoveu o estabelecimento de normas de comercialização, informações de mercado e técnicas de produção para o segmento hortigranjeiro no país (VEIGA JUNIOR; ROSA; SILVA, 2011).

De acordo com Cunha e Campos (2008), as CEASAs são responsáveis pelo abastecimento atacadista de produtos hortigranjeiros nos principais centros urbanos brasileiros. As CEASAs brasileiras compartilham a mesma marca fantasia, porém são empresas independentes com características próprias. Algumas podem exercer funções complementares como armazenagem, regulamentação do comércio atacadista alimentar, gestão de programas públicos de alimentação escolar, agências bancárias, serviços automotivos, representações comerciais, dentre outros (JÚNIOR VEIGA; ROSA; SILVA, 2011).

As Centrais de Abastecimento estão sob a supervisão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e de acordo com a legislação vigente, esses espaços buscam reunir empresas do seguimento alimentício e suplementos a produção.

Com o aumento da demanda de alimentos e geração desses resíduos, tornou mais complexo e oneroso o processo de distribuição de produtos hortifrutigranjeiros necessitando um aperfeiçoamento das estruturas de comercialização e nos locais que comercializam esses produtos (RODRIGUES, 2004 *apud* MEDEIROS, 2005).

Antes do surgimento das Centrais de Abastecimento um dos graves problemas enfrentados pelo comércio atacadista, que acontecia nas ruas, era o grande movimento de veículos. Existem outros fatores, porém esse foi um dos maiores motivos para a criação das centrais de abastecimento. O perfil da frota de caminhões mudou muito no Brasil nos últimos 40 anos, no início os caminhões eram médios devido a deficiência das estradas. A nova realidade fez com que o trânsito nas grandes Centrais de Abastecimento Brasileiras se tornasse caótico em algumas unidades. O comprimento total da maioria dos caminhões era de menos de 10 metros, enquanto hoje boa parte da frota que transita pelas CEASAs tem mais de 20 metros de comprimento e a infraestrutura não estava preparada para isso (FERREIRA, 2011).

É notável a degradação de infraestrutura, sua debilidade logística e ineficiência para responder às demandas da rede supermercadista e dos novos consumidores. O abandono das centrais de abastecimento pelo Governo Federal, com a extinção do SINAC, em 1988, e a prevalência absoluta do ponto de vista financeiro sobre outras considerações de estratégias da empresa, também fez com que as CEASAs, sobretudo as fundadas na década de 70, se degradassem vertiginosamente ao longo dos anos (MOURÃO; COLOMBINI, 2008).

Tecnologia, profissionalização, falta de planejamento, de inovações tecnológicas, junto com a deficiência de pessoal e ingerência, talvez seja o que mais contribui com a falta de manutenção adequada nas centrais de abastecimento. Com documentações desatualizadas, os gerentes de manutenção se baseiam na memória dos antigos funcionários, ficando assim susceptíveis a erros e atrasos. Um ponto fraco das centrais de abastecimento é com certeza a limpeza e destinação dos resíduos. Em centrais de pequeno e médio porte, é comum os serviços de varrição e coleta serem realizados ao mesmo tempo da operação de mercado. Conforme a grande movimentação de trânsito e pessoas em determinados horários, nas grandes Centrais de Abastecimento, o serviço de limpeza já ocorre em horários de pouca movimentação (FERREIRA, 2011).

De acordo com Ferreira (2011), as Centrais de Abastecimento têm espaço delimitado havendo o controle de entrada e de saída de veículos e pedestres. São fixados horários predeterminados para entrada dos concessionários, pessoas autorizadas, compradores, entrada e saída de veículos, descarga de mercadorias, carregamento de mercadorias, comercialização e saída de carregamento do entreposto.

O processo cultural dos permissionários/concessionários/produtores/usuários em geral, influenciam no processo de coleta seletiva que ainda se encontra em falta nas CEASAs. Existem locais nos entrepostos que ainda não possuem lixeiras para os usuários, limitando apenas os contêineres, forçando o armazenamento e destinação incorretos aumentando os “catantes” nos entrepostos. Em unidades menores, essa ação é controlada nas portarias ou através da segurança. Entretanto, o que vemos nas hipercentrais é um alto número de pessoas que buscam alimento nas lixeiras ou para consumo próprio ou para venda (FERREIRA, 2011).

Conforme Ferreira (2011) desde a década de 70 os projetos das centrais de abastecimento basearam-se no conceito de carga e descarga de caminhões em pavilhões com plataformas nas áreas permanentes e sem plataformas nas áreas não permanentes, onde os produtores ficam lado a lado. Esse conceito misto foi criado levando em consideração que a transição para as áreas com ou sem plataformas fosse realizada com carrinhos de madeira a tração humana. Novas CEASAs foram construídas e a mistura dessas áreas sempre permaneceu dessa forma.

A Figura 1 e Figura 2 ilustram o fluxo de mercadorias para os setores permanentes e para os não permanentes.

Figura 1 - Fluxo de mercadores no entreposto para os setores permanentes



Fonte: Ferreira (2011)

Figura 2 - Fluxo de mercadores no entreposto para os setores não permanentes.



Fonte: Ferreira (2011)

Conforme o diagnóstico da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 32,34% dos dirigentes da Ceasa consideram a infraestrutura como fator limitante da atividade atacadista nas centrais de abastecimento. Deve-se pensar em novos aspectos de infraestrutura nas CEASAs adequadas à nova realidade logística. Como maior área para carga e descarga de caminhões, áreas de estacionamentos para cavalos mecânicos, tomadas externas para baús refrigerados, rampas com larguras e inclinação suficientes para o trabalho de empilhadeiras, vias de trânsito próprias para empilhadeiras e carrinhos, investimento em câmaras de refrigeração nos mercados do produtor, regulamentação de áreas para opção de paletização pelos atacadistas e prever projetos de pavilhões sem plataforma ou com plataformas acima de cinco metros de largura. Além desses aspectos ligados apenas à logística é muito importante pensar em modificações nos padrões modernos de engenharia e sustentabilidade (FERREIRA, 2011).

No setor agrícola, as perdas ocorrem durante o plantio, colheita e pós-colheita que é composta pelo acondicionamento, transporte, armazenamento e comercialização (OLIVEIRA; FAGUNDES, 2005).

O transporte das frutas, legumes e verduras (FLV) deve ser feito com o maior cuidado, pois os danos mais comuns são a falta de cuidado no carregamento e descarregamento do produto, empilhamento incorreto da carga, condução muito rápida do produto em estradas malcuidadas, transporte sem refrigeração e nas horas mais quentes do dia. Os danos ocorridos na etapa de pós-colheita ocorrem devido a inadequação de embalagens, estrutura de transporte, condições de armazenagem, como também a baixa qualidade de mão de obra de operadores envolvidos na recepção, movimentação e conservação dos produtos (ALMEIDA, 2011).

Além das perdas, a qualidade está relacionada a aspectos externos adquiridos do meio exterior, como os danos e defeitos (amassados, lesões e manchas), já o valor comercial das frutas e hortaliças está diretamente ligado as suas características internas, inerentes ao produto, como a coloração da polpa, sabor, doçura, dentre outros (ALVARENGA, 2011).

Assim, de acordo com o Almeida (2011), para evitar danos e a geração desnecessária de resíduos, o transporte não refrigerado, deve ser feito nas horas mais frescas do dia, utilizar lonas claras (se não for caminhão-baú) e o produto não deve ser colocado sob temperatura elevada dentro do caminhão por que produtos que estavam sob o sol perdem água muito rápido se colocados diretamente dentro do caminhão fechado ou lonado. Quando o transporte é realizado a granel, o cuidado deve ser com o vento, já que o contato direto com o produto causará o murchamento do mesmo.

A forma correta de manusear as embalagens é muito importante e estende a sua vida útil além de permitir que a embalagem desempenhe seu papel de proteger o produto e veicular a informação ao consumidor. A melhor forma de aumentar a durabilidade das FLVs é o seu armazenamento sob baixa temperatura (ALMEIDA, 2011).

O produto chegará ao consumidor quanto menor for o tempo entre a colheita e o consumo, quanto maior o tempo no transporte, armazenamento, comercialização, menos qualidade ele terá, mesmo estando em condições ótimas, tais como refrigeração e embalagens adequadas. Assim, melhorando as condições de transporte, usando embalagens paletizáveis, comercializando variedades adaptadas a diferentes épocas de cultivo e reduzindo o número de intermediários entre o produtor e o consumidor, é possível diminuir o tempo entre a colheita e o consumo, reduzindo a quantidade de produtos desperdiçados (ALMEIDA, 2011).

No intuito de melhorar, otimizar os serviços, divulgar e promover o mercado hortigranjeiro e incentivar uma alimentação mais saudável surge a Associação Brasileira das

Centrais de Abastecimento -ABRACEN, em 1986 substituindo o Sinac. Atualmente conta com 30 associados representando mais de 60 mercados atacadistas, CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, CEASAMinas – Centrais de Abastecimento de Minas Gerais, CEASA-DF – Centrais de Abastecimento do Distrito Federal, dentre outros (ABRACEN, 2017a, 2017b).

A CEASAMinas, é uma empresa de economia mista do governo federal, sob supervisão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Foi constituída em 1971, através da Lei nº 5.577, de 20 de outubro de 1970, e entrou em operação em 1974 (CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS - CEASA-MG, 2017a).

A empresa CEASAMinas possui e administra o entreposto do município de Contagem, na região Metropolitana de Belo Horizonte, o município de Juiz de Fora e Barbacena, na Zona da Mata, os municípios de Governador Valadares e Caratinga, localizados no Vale do Rio Doce, e o município de Uberlândia, no Triângulo Mineiro (CEASA-MG, 2017a).

De acordo com o Plano Estratégico da empresa, a missão da CEASAMinas é promover soluções de abastecimento para o desenvolvimento equilibrado do sistema agroalimentar buscando sempre princípios éticos, de cooperação, com responsabilidade social e ambiental, inovando e buscando uma qualidade e valorização profissional (CEASA-MG, 2017b).

Por meio da organização/administração de cada entreposto a CEASAMinas procura promover com sustentabilidade a segurança alimentar, organizando e equilibrando o sistema de abastecimento (CEASA-MG, 2016).

Com isso a empresa CEASAMinas possui um Instituto que foi fundado em 2009 e é responsável pelas ações sociais da central de abastecimento. Um dos principais programas é o Banco de Alimentos que doa frutas, legumes e verduras para cerca de 200 instituições por mês. O Prodal - Banco de Alimentos é um programa que teve início em 2002 e atua no combate ao desperdício de alimentos nos entrepostos. (CEASA-MG, 2017c).

O referido programa funciona recebendo o excedente de alimentos não comercializados, repassando para os bancos de alimentos, que se encarregam de buscar os alimentos e distribuí-los para as instituições sociais (CEASA-MG, 2017a).

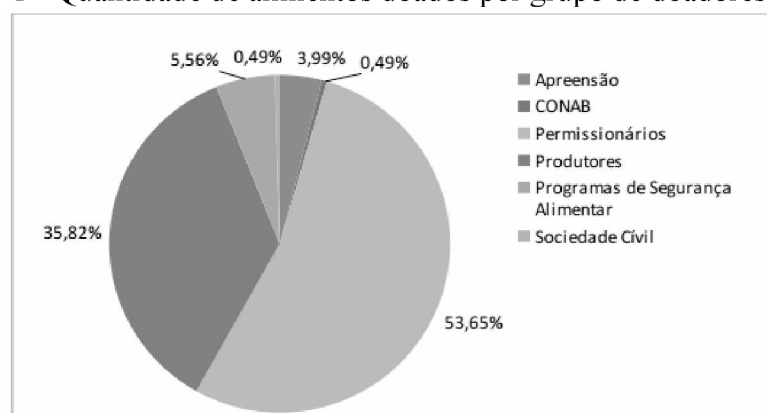
O programa conta com toda logística adequada a recolhimento, processamento, armazenagem e distribuição dos alimentos doados. Doando ao Prodal comerciantes e produtores giram seus estoques, evitam perdas e desperdícios e diminuem gastos de estocagem (CEASA-MG, 2017d). O Prodal - Banco de Alimentos, em 2017, atende 147 instituições e até o momento repassou 651.052 kg de alimentos obtendo uma eficiência de 86% comparados ao

total de produtos repassados e processados com o total de produtos descartados (CEASA-MG, 2017e).

Conforme o Relatório de Gestão da CEASAMinas 2015 (CEASA-MG, 2015), nesse ano, foram distribuídos 1.189,39 toneladas de produtos hortigranjeiros a diversas associações beneficentes. Importante destacar a importância desse projeto por atender com doações de hortigranjeiros, famílias carentes e evitar o desperdício de alimentos consumíveis.

A porcentagem das doações para o Banco de Alimentos no ano de 2012 estão representadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Quantidade de alimentos doados por grupo de doadores em 2012



Fonte: SEEST/DETEC apud CEASA-MG (2012).

Para realização de suas atividades o banco de alimentos conta com a doação de alimentos de parceiros, em 2012 estes parceiros doadores foram permissionários; programas de segurança alimentar; produtores rurais de Minas Gerais que comercializam no Mercado Livre do Produtor - MLP; Sociedade Companhia das Obras (sociedade civil) e a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (CEASA-MG, 2012).

Outros programas realizados pela CEASAMinas como: a Escola Ceasa Cidadã, uma parceria com a prefeitura de Contagem que dá oportunidade para jovens e adultos voltarem a estudar, o Telecentro, um programa que promove a inclusão digital de pessoas com pouco acesso à informática, o instituto CEASAMinas que apoia o trabalho que a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Contagem (Asmac) realiza no entreposto de Contagem além de programas como coleta seletiva da Asmac, Núcleo de Promoção a Saúde do Trabalhador e a escola Infantil Educar (CEASA-MG, 2017f).

O projeto Ceasa Cidadã existe em parceria com a Prefeitura de Contagem para oferecer alfabetização e ensino fundamental a jovens e adultos que trabalham no entreposto de Contagem ou que façam parte das comunidade do entorno. Muitas atividades envolvendo o

processo de aprendizagem são realizadas por esse programa, como oficinas pedagógicas e laboratórios de aprendizagem (CEASA-MG, 2017f).

O projeto Telecentro é um centro de capacitação em informática e inclusão digital, espaço de aprendizagem, crescimento pessoal e de mobilização para resolver problemas e necessidades da comunidade. Sua ênfase é na transformação social, visando à melhoria nas condições de vida das pessoas. Implantado em parceria com o Ministério das Comunicações disponibiliza uma rede de computadores com acesso à internet para a população local que não possui acesso aos recursos da informática (CEASA-MG, 2017f).

A CEASAMinas é parceira da Asmac permitindo e viabilizando a coleta de material reciclável no entreposto. Essa é uma ação que tem como objetivo o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Os catadores de materiais recicláveis que atuam no entreposto ganharam novas perspectivas para aprimorar o trabalho com a inauguração da nova área de poio, em janeiro de 2008, que serve como ponto para estoque e pesagem das cerca de 65 toneladas de papelão, papel e plástico recolhidos mensalmente junto aos lojistas da estatal pela Associação (CEASA-MG, 2017f).

O Núcleo de Promoção Saúde do Trabalhador tem como finalidade o atendimento médico e odontológico, com o objetivo de promover assistência à saúde a carregadores, produtores e funcionários de lojas. O foco do Núcleo são as doenças relativas ao trabalho. A CEASAMinas, em parceria com a Prefeitura de Contagem mantém na Unidade Grande BH o Núcleo de Promoção à Saúde do Trabalhador (CEASA-MG, 2017f).

O Centro de Educação Infantil Educar foi fundado em 1999, pela Associação Comercial da Ceasa - ACCeasa, e oferece educação aos filhos de funcionários associados para crianças na faixa etária de 0 a 5 anos. A escola tem como princípios a qualidade do ensino e a valorização do aluno, o que a torna referência no meio educacional. Seus alunos convivem em um ambiente harmonioso e seguro. Mais do que uma escola, o Centro de Educação Infantil Educar é um segundo lar para os seus alunos, de acordo com o Instituto CEASAMinas (CEASA-MG, 2017f).

### 2.2.1 Desempenho Operacional CEASAMinas

A eficiência do abastecimento alimentício é função principal das Ceasas, que pelos entrepostos, procura sanar as deficiências do abastecimento decorridos da heterogeneidade do país em termos climáticos, geológicos, econômicos, sociais e culturais (CEASA-MG, 2016).

O Complexo CEASAMinas administra seis entrepostos e através de convênio de mútua cooperação possui a gestão administrativa, financeira e operacional do Mercado Livre do Produtor que está presente em todas as seis Unidades (CEASA-MG, 2016).

Dois indicadores do comércio atacadista são tomados como referência para avaliar a performance do comércio regulado pela CEASAMinas em seus entrepostos: o volume físico comercializado e o valor total das transações, cujos dados devem ser analisados por sua composição setorial – produtos hortigranjeiros, cereais, industrializados alimentícios e industrializados não alimentícios – quanto pela distribuição regional. Os dados de comercialização física indicam a escala de movimentação logística demandada, enquanto os dados sobre valor comercializado demonstram a movimentação econômica sob as regras de regulação da estatal (CEASA-MG, 2016).

De acordo com o Relatório de Gestão do exercício de 2016 (CEASA-MG, 2016), nesse ano foram ofertadas aproximadamente 2.454.437 toneladas de produtos hortigranjeiros, cereais e produtos diversos nos seis entrepostos da CEASAMinas, provenientes de Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Piauí, Sergipe, China, Chile, Argentina, Uruguai, Espanha e Holanda.

Na Tabela 3 consta o volume total ofertado nos Entrepostos da CEASAMinas entre hortaliças, frutas, aves e ovos, hortigranjeiros, cereais e produtos diversos.

Tabela 3 - Volume total ofertado aos entrepostos da CEASAMinas em 2014, 2015 e 2016

Grupo	Volume (Kg)		
	2014	2015*	2016
Hortaliças	996.808.907	917.786.361	990.005.483
Folha, Flor e Haste	82.837.980	78.273.214	84.385.522
Fruto	384.517.407	356.007.281	380.001.855
Raiz, Bulbo, Tubérculo e Rizoma	529.453.520	483.505.866	525.618.106
Frutas	825.440.139	787.550.868	780.292.653
Brasileiras	797.082.042	763.356.725	756.806.004
Importadas	28.358.097	24.194.143	23.486.649
Aves e Ovos	68.411.557	63.782.568	79.192.931
Hortigranjeiros	1.890.660.603	1.769.119.797	1.846.491.067
Cereais	56.556.245	49.569.928	47.032.748
Produtos Diversos	666.261.633	548.454.422	560.913.574
Total Geral	2.613.478.481	2.367.144.147	2.454.437.389

Fonte: Adaptado de SEEST/DETEC *apud* CEASA-MG (2015; 2016)

\*Estatística prejudicada em função do movimento grevista – volume de oferta apurado em 2015 não representa o efetivamente colocado a disposição dos compradores.



Conforme o Relatório de Gestão de 2015, o Mercado Livre Produtor é de extrema importância para o sistema de abastecimento, na medida em que se aproxima o comprador do produtor rural que lida diretamente com o cultivo. Nesse sentido, tem também enorme importância social (CEASA-MG, 2015).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Local de estudo

A presente pesquisa foi desenvolvida na Central de Abastecimento de Minas Gerais - CEASAMinas da cidade de Uberlândia, município brasileiro do estado de Minas Gerais, região Sudoeste do Brasil, figura 3. A cidade localiza-se no Triângulo Mineiro, com uma área de 4116 km<sup>2</sup> e com uma população de 676.613 habitantes (IBGE, 2017). O estado faz divisa com grandes polos econômicos do Brasil, dentre eles Rio de Janeiro, Distrito Federal, Espírito Santo e Bahia.

Figura 3 – Vista superior da CEASAMinas Unidade Uberlândia.



Fonte: Google (2017)

O entreposto de Uberlândia da empresa CEASAMinas está localizada na Rodovia BR-050 KM 76 – Segismundo Pereira Uberlândia, MG. A unidade foi criada para escoar os produtos agrícolas em 1978 (CEASA-MG, 2017a). Nos anos de 1977 e 1978, em Uberlândia, houve uma reorganização do perímetro urbano reformulando o Mercado Municipal e

transferindo o comércio atacadista de produtos agrícolas para o Parque de Exposições, no intuito de melhorar as condições do trânsito no perímetro central da cidade. Após a construção da nova central de abastecimento e a transferência do comércio para a margem da cidade atraiu a população em busca de trabalho, que conforme relatos de antigos trabalhadores, era de forma insalubre, riscos iminentes de acidentes, trabalho infantil, além de crianças pobres buscando alimentos em contêineres (MORAES, 2015).

A CEASAMinas Unidade Uberlândia é o segundo maior entreposto em relação a quantidade comercializada, seguido das unidades de Juiz de Fora, Caratinga, Governador Valadares e Barbacena. Na Tabela 4 são apresentadas informações das três maiores unidades do complexo CEASAMinas.

Tabela 4 - Dados gerais do complexo CEASAMinas

<b>Informações/ Unidades</b>	<b>Contagem (Grande BH)</b>	<b>Uberlândia</b>	<b>Juiz de Fora</b>
Quantidade comercializada (mil ton./ano)	1.949	232	74,5
Valor da comercialização	3.879.524,00	512.280,00	149.547,00
Empresas Estabelecidas	618	114	42
Produtores Rurais Ativos	1.978	364	153
Carregadores e Chapas	641	110	54
Empregos Diretos	15.000	3.300	630
Municípios fornecedores	1.081	593	196
Municípios Compradores	500	120	60
População Flutuante média (pessoa/dia)	40.000	6.500	3.500
População Flutuante máxima (pessoa/dia)	70.000	9.000	5.000
Fluxo de Veículos sem carga média mês	445.000	42.000	20.269
Fluxo de Veículos com carga média mês	24.170	5.400	1.600
Clientes diretos	40.000	2.000	1.500
Clientes Indiretos	8.500.000	3.500.000	1.600.000
Área Total (m <sup>2</sup> )	2.286.000	200.452	165.000
Área construída (m <sup>2</sup> )	234.488	21.720	12.169

Fonte: Adaptado de SECAD, DETIN, DEMFA, SECIM *apud* CEASA-MG (2017g)

De acordo com a CEASA-MG (2017g), a Unidade de Uberlândia comercializou em 2015 232 mil toneladas de alimentos gerando um valor de aproximadamente R\$ 512.280,00 mil reais. Existem 114 empresas estabelecidas mobilizando 364 produtores

rurais além de 110 carregadores e chapas ativos. A unidade gera 3.300 empregos diretos. Em média nos 200.452 m<sup>2</sup> de área permeiam uma população flutuante média por mês de 6500 pessoas entre fornecedores, trabalhadores e compradores. A Unidade atende diversos municípios vizinhos atingindo mais de 2.000 clientes diretos e 3.500.000 clientes indiretos. Com toda essa movimentação é gerada grande quantidade de diferentes tipos de resíduos no local, especialmente resíduos orgânicos (CEASA-MG, 2017g).

### **3.2 Identificação do Gerenciamento de Resíduos da CEASAMinas Uberlândia**

O instrumento utilizado para coleta de dados referente à identificação do gerenciamento de resíduos sólidos da CEASAMinas Uberlândia foi a observação (Apêndice A), entrevista com os gestores (Apêndice B e C) e análise documental (relatórios de gestão, histórico da empresa, plano estratégico, dentre outros).

O roteiro de observação foi realizado durante dois meses, não somente nos dias de amostragem. As entrevistas ocorreram em um dia para cada gestor escolhido, Diretor da Unidade e o Coordenador do Banco de Alimentos.

Esses instrumentos foram usados a fim de obter informações referentes aos aspectos socioeconômicos, ambientais e institucionais, geração dos resíduos, serviço de limpeza, serviço de coleta, disposição final, coleta de recicláveis, catadores informais.

### **3.3 Levantamento Quantitativo dos Resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia**

Após aplicação do método apresentado no item 3.2 foi possível identificar a dinâmica do manejo de resíduos na CEASAMinas Unidade Uberlândia. De posse dessas informações foi identificada a necessidade de pesagem dos caminhões responsáveis pela retirada e transporte até o local de disposição final dos resíduos acumulados diariamente. Diante disso, foi utilizada a balança de caminhões do entreposto para pesar o caminhão antes de coletar os resíduos e após a coleta.

O acompanhamento da pesagem aconteceu entre os dias 17 e 30 de maio de 2017. A escolha da data e período de amostragem foi determinada em acordo com a empresa particular responsável pela balança do entreposto.

O processo de pesagem acontecia antes da coleta dos resíduos nas caçambas do entreposto e posterior, a partir disso foi possível obter a quantidade de resíduo que era retirado da CEASAMinas Unidade Uberlândia por dia.

### **3.4 Levantamento Qualitativo e Composição Gravimétrica dos resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia**

#### **3.4.1 Amostragem dos resíduos sólidos gerados na Ceasa Uberlândia**

Após identificar a dinâmica do gerenciamento de resíduos no local de estudo (Item 3.2), foi escolhido o pavilhão MLP (Figura 4), para realizar a caracterização física dos resíduos sólidos. Para a escolha do local foi considerado o grande fluxo de pessoas e maior comercialização, ou seja, ponto de maior geração e representatividade dos resíduos.

Figura 4 – Vista superior pavilhão MLP



Fonte: Foto tirada pelo autor.

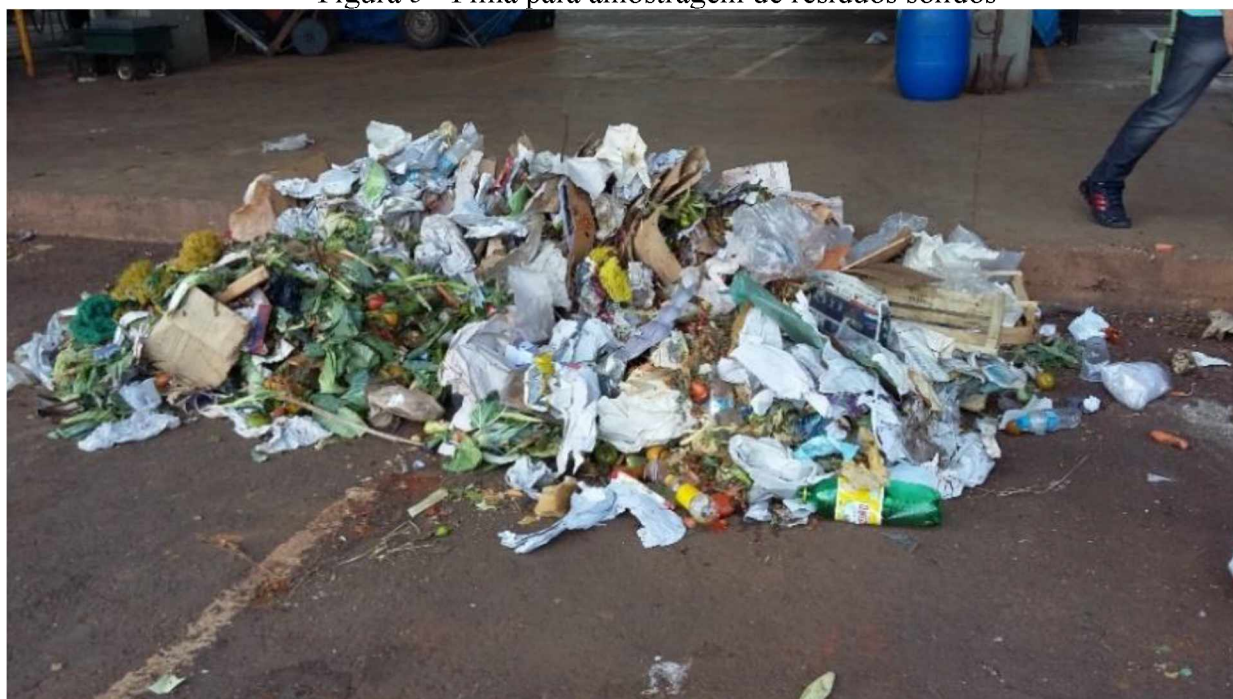
A amostragem foi realizada quinzenalmente de acordo da NBR 10.007/2004 (ABNT, 2004b) entre os meses de fevereiro a outubro de 2016. No total seriam 18 amostragens, porém devido a problemas operacionais (mudança no cronograma de limpeza sem aviso prévio e



mudança no dia de comercialização devido a feriados) foram perdidos 8 dias de amostragens. O intervalo entre as semanas eram dados devido ao uso de água para limpeza do local, o que impossibilitava a comparação dos resultados amostrados em sistemas de limpezas diferentes.

Para realização da amostragem os funcionários responsáveis pela limpeza do local compunham duas pilhas (Figura 5) com os resíduos retirados do pavilhão em estudo. De cada pilha eram retiradas amostras em três seções: do topo, do meio e da base (ABNT, 2004b) de forma a preencher quatro tambores de 100L cada um, totalizando uma amostra final de 400L. Em seguida era realizada a pesagem de cada tambor para determinações dos parâmetros físico.

Figura 5 - Pilha para amostragem de resíduos sólidos



Fonte: Foto tirada pelo autor.

### 3.4.2 Determinação da composição gravimétrica e peso específico aparente ( $P_e$ ) dos resíduos sólidos

Os tambores foram pesados (Figura 6) sendo que a balança era tarada com o tambor vazio determinando-se a massa total das amostras e o peso específico de cada um dos 4 tambores, permitindo, desta maneira, determinar o peso específico médio das amostras.

O Peso Específico ( $P_e$ ) foi calculado conforme Equação (1):

$$P_e = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Onde,  $P_e$  = Peso específico da amostra ( $\text{kg.m}^{-3}$ )

$m$  = Massa da amostra (kg)

$v$  = Volume da amostra =  $0,1 \text{ m}^3$

Figura 6 - Balança e tambor de 100L utilizados na caracterização física



Fonte: Foto tirada pelo autor.

Após o cálculo do peso específico, o material dos tambores foi separado por componentes para determinação da composição física dos resíduos (Figura 7). Cada componente (orgânicos, rejeitos, papel/papelão, madeira, plástico, vidro, metal, lâmpada, pilhas/baterias, borracha, palha e isopor) foi pesado separadamente calculando-se o percentual em relação ao total.

Figura 7 - Separação dos resíduos para determinação da composição gravimétrica



Fonte: Foto tirada pelo autor.

### 3.4.3 Teor de umidade

A determinação do teor de umidade foi realizada no Laboratório de Análises de Solos e Calcários (LABAS) da Universidade Federal de Uberlândia.

Para determinação do teor de umidade foram amostrados os resíduos orgânicos da pilha triada para determinação da composição gravimétrica no pavilhão MLP em outubro de 2016.

O método utilizado para determinação foi o proposto no Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos (BRASIL, 2014).

## 3.5 Caracterização Química dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

As análises referentes à caracterização química foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos e Calcários (LABAS) da Universidade Federal de Uberlândia.

Para determinação dessas características foram amostrados os resíduos orgânicos da pilha triada para determinação da composição gravimétrica no pavilhão MLP (“Pedra”) em outubro de 2016.

O método utilizado para determinação foi o proposto no Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos (BRASIL, 2014).

No Quadro 2 estão listadas as análises realizadas na caracterização química do resíduo orgânico da CEASAMinas Unidade Uberlândia.



Quadro 2 – Lista de análises realizadas na caracterização química

Amostra	Análise	Método	Referência
Resíduo Orgânico	pH	Medida Potenciométrica	Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos (BRASIL, 2014)
	Nitrogênio Total	Digestão Sulfúrica	
	Matéria Orgânica Total	Método da perda por ignição	
	Matéria Orgânica Compostável	Método volumétrico do Dicromato de Potássio	
	Matéria Orgânica Resistente à Compostagem	Valor da matéria orgânica total menos o valor da matéria orgânica compostável	
	Carbono Total	Método volumétrico do Dicromato de Potássio	
	Carbono Orgânico		
	Resíduo Mineral Total	Métodos Gravimétrico	
	Resíduo Mineral Insolúvel		
	Resíduo Mineral Solúvel		
	Relação C/N	Calculada pela divisão dos resultados em porcentagem em massa obtidos para o carbono e o nitrogênio	
	Fósforo (PO Total)	Digestão Nitro Perclórico	
	Potássio (kO Total)		
	Cálcio (Ca Total)		
	Magnésio (Mg Total)		
	Enxofre (S Total)		
	Cobre (Cu Total)		
Ferro (Fe Total)			
Manganês (Mn Total)			
Zinco (Zn Total)			
Sódio (Na Total)			
Boro (B Total)	Colorimétrico Azomethina-H		

Fonte: A autora

### 3.6 Caracterização Biológica dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

As análises da caracterização biológica foram realizadas no Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada (LABIO) da Universidade Federal de Uberlândia.

Para determinação dos parâmetros biológicos foram amostrados os resíduos orgânicos utilizando o mesmo procedimento da pilha triada para determinação da composição gravimétrica no pavilhão MLP em maio de 2017.

O método utilizado para determinação foi o proposto no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2007).

No quadro 3 são apresentadas as análises realizadas no estudo referente aos resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia.

Quadro 3 – Análises Microbiológicas

<b>Amostra</b>	<b>Análise</b>	<b>Referência</b>
Material Orgânico	Coliformes totais 35°C	Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2007)
	Coliformes termotolerantes 45° C	
	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	
	<i>Bacillus cereus</i>	
	<i>Salmonella spp.</i>	
	<i>Clostridium</i> sulfito redutor	
	Bactérias heterotróficas mesófilas	

Fonte: A autora

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Identificação do Gerenciamento de Resíduos da CEASAMinas Uberlândia**

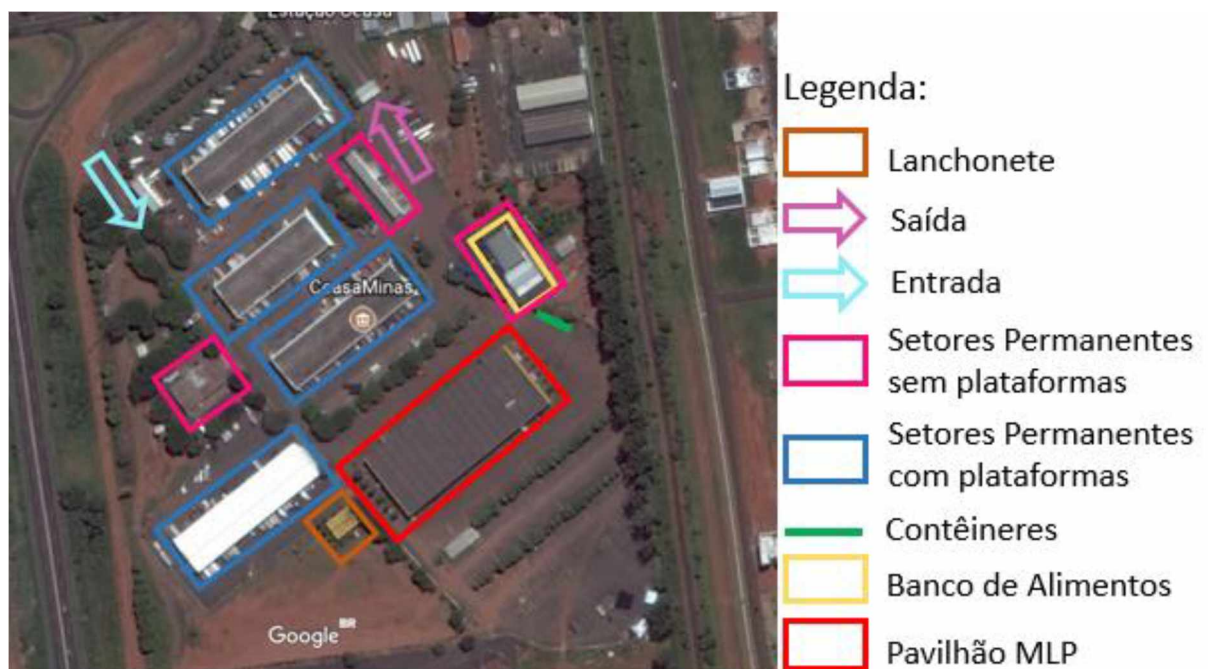
No espaço físico onde se encontra a CEASAMinas Unidade Uberlândia há controle da entrada e saída de veículos, pedestres e “catadores” informais pelas portarias do entreposto, figura 8. Além disso, a portaria controla também a entrada de mercadorias endereçadas ao Mercado Livre Produtor ou às empresas localizadas dentro da unidade. O mercado de produtos hortigranjeiros, Banco de alimentos, Associação dos Comerciantes da Central de Uberlândia – ACCU, Associação dos Produtores - ASSOHORTA, Agência do Banco do Brasil (hoje inativa), administração do entreposto e lanchonetes estão distribuídas em oito pavilhões dentro da unidade.

O mercado livre produtor – MLP é o local onde os produtores ficam lado a lado e transitam a mercadoria em carrinhos de madeira à tração humana tanto do mercado para os veículos dos consumidores como para lojistas atacadistas dos pavilhões permanentes, figura 8.

Os setores permanentes ocupam 4 pavilhões que são divididos em boxes com plataformas que possibilitam o encaixe dos veículos de carga que trazem as mercadorias, figura 8. Nestes locais também são utilizados os carrinhos de madeiras com tração humana para descarregar a mercadoria, porém a distância percorrida é bem menor do que no setor não permanente, as figuras 1 e 2 do item 2.2 ilustram esses dois tipos de comércio. De acordo com Ferreira (2011), a utilização desses carrinhos em Centrais de Abastecimento existe desde o século XIX e devido ao intenso fluxo de carga um processo que poderia substituir seria a paletização, pois reduz os custos com os funcionários que fazem o transporte das mercadorias, diminuiria o tempo de estoque e movimentação das mercadorias, aproveitamento vertical do espaço, redução nos acidentes e danos aos produtos.

Os outros três pavilhões restantes abrigam o Banco de Alimentos, a sede administrativa do entreposto, as associações dos comerciantes e produtores, uma agência inativa do Banco do Brasil além de algumas lojas, lanchonetes e restaurantes (Figura 8).

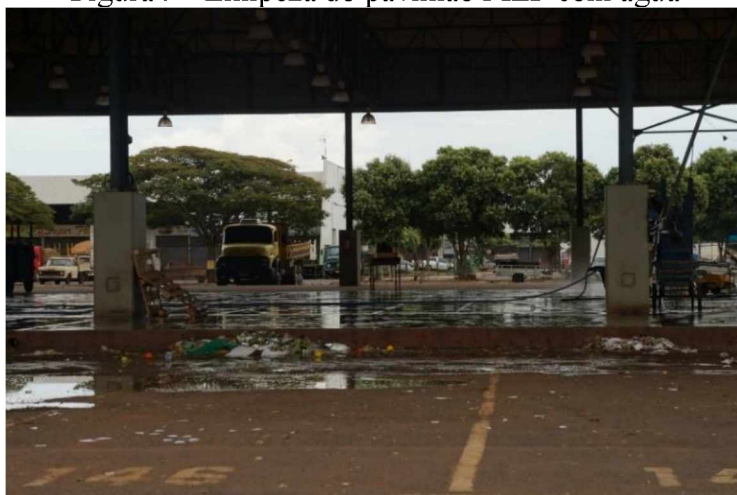
Figura 8: Vista superior com marcações da CEASAMinas Unidade Uberlândia



Fonte: Google (2017) adaptado pela autora.

Na CEASAMinas Unidade Uberlândia o serviço de varrição é feito por funcionários da empresa destinados exclusivamente para essa função. A varrição é feita de acordo com os horários de comercialização de cada pavilhão. No pavilhão MLP é utilizada água às quintas-feiras a cada 15 dias (Figura 9) e nos outros dias a limpeza ocorre por varrição.

Figura 9 - Limpeza do pavilhão MLP com água



Fonte: Imagem tirada pelo autor.

Nas dependências do entreposto de Uberlândia há 14 contêineres metálicos de 1,2 m<sup>3</sup> para receber os resíduos gerados no local que não passam por segregação, ou seja, resíduos de varrição dos boxes, dos setores administrativos e do pavilhão MLP.

Esses contêineres ficam dispostos a céu aberto e sem impermeabilização na base (Figura 10). Além disso, foi identificado no período de observação que se encontravam em péssimo estado de conservação, sem tampas e quebrados (Figuras 11), dificultando a coleta e favorecendo a presença de vetores transmissores de doenças e catadores trabalhando em condições insalubres. Perim e Almeida (2013) relataram a mesma situação na CEASA – Jaú, contendo ainda um grande volume de resíduos que não são gerados no local, ou seja, são depositados na área clandestinamente. Na CEASAMinas Unidade Uberlândia também foi identificado depósito clandestino de materiais que não são gerados no entreposto (Figura 12).

Figura 10 - Contêiner em local permeável



Fonte: Imagem tirada pelo autor

Figura 11 - Contêiner danificado e sem tampa



Fonte: Imagem tirada pelo autor

Figura 12 – Depósito clandestino de resíduos na CEASAMinas Unidade Uberlândia



Fonte: Imagem tirada pelo autor.



Os resíduos gerados no entreposto e armazenados nos contêineres são coletados por um caminhão compactador, conforme o cronograma da empresa responsável pela coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos do município, e em seguida enviados ao aterro sanitário do município de Uberlândia.

As coletas são realizadas de segunda-feira a sábado, sendo que na segunda-feira os resíduos são recolhidos no início da tarde, terça-feira no início da manhã, quarta-feira pela manhã, quinta-feira no período da tarde, sexta-feira e sábado durante a manhã.

Os dias de maior geração de resíduos são segunda-feira, quinta- feira e sexta-feira, visto que esses também são os dias de maior comércio no pavilhão mercado do livre produtor – MLP (Figura 13).

Figura 13 – Dia de comércio pavilhão MLP, “pedra”



Fonte: Imagem tirada pelo autor.

Nos pavilhões permanentes o comércio se diferencia do MLP, já que os comerciantes estão dispostos em boxes, o que reduz a distância de circulação dos carrinhos à tração humana, evitando assim que os produtos caiam e se tornem resíduos. Para isso, o local é projetado de forma que os caminhões se encaixem nas plataformas para o embarque e desembarque de produtos (Figura 14).

Além disso, os comerciantes do pavilhão permanente realizam uma ‘pré-triagem’ dos seus resíduos, destinando os recicláveis às empresas parceiras que disponibilizam caçambas para coleta desse material (Figura 15). O rejeito, ou seja, aquilo que não é destinado às caçambas das empresas parceiras, é enviado aos contêineres que receberam os resíduos do pavilhão MLP e coletados pelo serviço público municipal e enviados ao aterro sanitário da cidade.

Figura 14 - Pavilhão permanente



Fonte: Imagem tirada pelo autor

Figura 15 - Caçamba para coleta de recicláveis



Fonte: Imagem tirada pelo autor

Os resíduos presentes no chão provenientes da comercialização dos pavilhões permanentes, que são em menores quantidades, são varridos colocados em carrinhos de mão e levados até os contêineres da unidade. Já os resíduos provenientes do pavilhão MLP, que são em maior quantidade, são criadas pilhas de resíduos ao longo das laterais do pavilhão (Figura 16) e posteriormente levados por carrinhos de mão até os contêineres, onde ficam armazenados até o momento da coleta pela empresa responsável.

Figura 16 - Pilhas de resíduos feitas pelos funcionários da limpeza do pavilhão MLP, “pedra”



Fonte: Imagem tirada pelo autor.

No período do levantamento das informações foi identificada grande quantidade de madeira no entreposto (Figura 17). Essas madeiras são provenientes principalmente de caixas utilizadas para transporte e estocagem dos produtos (Figura 18).

Figura 17 - Madeira para descarte



Fonte: Imagem tirada pelo autor

Figura 18 - Estocagem de produtos em caixas de madeira



Fonte: Imagem tirada pelo autor

De acordo com o gestor da unidade de Uberlândia, estava sendo analisado internamente a possibilidade de doação da madeira, armazenada inadequadamente nas dependências do entreposto pelas empresas parceiras, visto que estas não estavam coletando com a frequência necessária.

Mesmo havendo iniciativas de segregação de resíduos não há a prática coleta seletiva no local de estudo, e em toda extensão da unidade foram identificados poucos coletores de resíduos comuns (Figura 19) e nenhum de coleta seletiva, especialmente no pavilhão MLP. A ausência de coletores específicos para a coleta seletiva dificulta a segregação de resíduos na origem e impossibilita seu reaproveitamento.

Figura 19 - Coletores de resíduo comum localizado na entrada do entreposto



Fonte: Imagem tirada pelo autor.

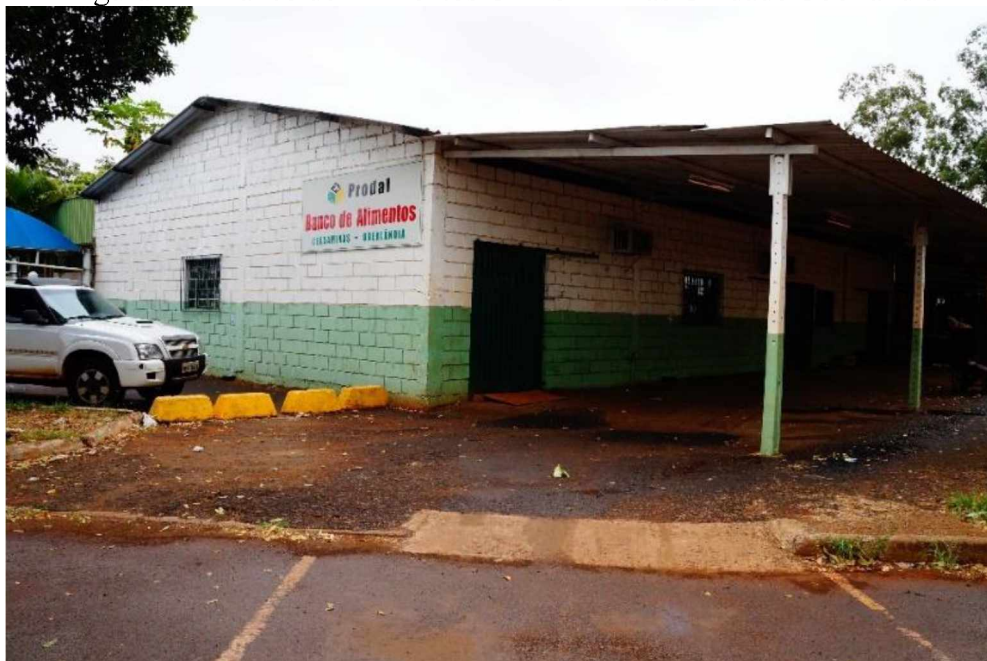


Nas dependências da Ceasa Uberlândia próximo aos contêineres que recebem os resíduos do local está localizado o galpão que abriga o Banco de Alimentos – iniciativa que tem como objetivo diminuir o desperdício de alimentos no entreposto e ajudar instituições carentes.

O Banco de Alimentos surgiu em 1996, porém só foi regulamentado em abril de 2015, e hoje possui um Conselho Gestor, composto por um representante de cada classe da CEASAMinas Unidade Uberlândia.

O local atende 114 instituições cadastradas, entre elas, creches, asilos, casa lar, centros religiosos e de recuperação. A média de doação feita pelo Banco de Alimentos é mais de 100 toneladas por mês e o transporte dos alimentos até as instituições é de responsabilidade dos beneficiários, ficando ao entreposto a responsabilidade pela separação dos produtos de interesse, Figura 20.

Figura 20 - Banco de Alimentos CEASAMinas Unidade Uberlândia



Fonte: Imagem tirada pelo autor.

No período utilizado para coleta de dados era comum a presença de catadores de resíduos próximos aos contêineres de armazenamento e ao Banco de Alimentos, muitas vezes em condições insalubres. Era frequente a presença de animais como cachorros, muitos trazidos pelas pessoas e abandonados no local, além de pombos e ratos, Figura 21.

Figura 21 - Presença de cachorro e pombos no pavilhão MLP

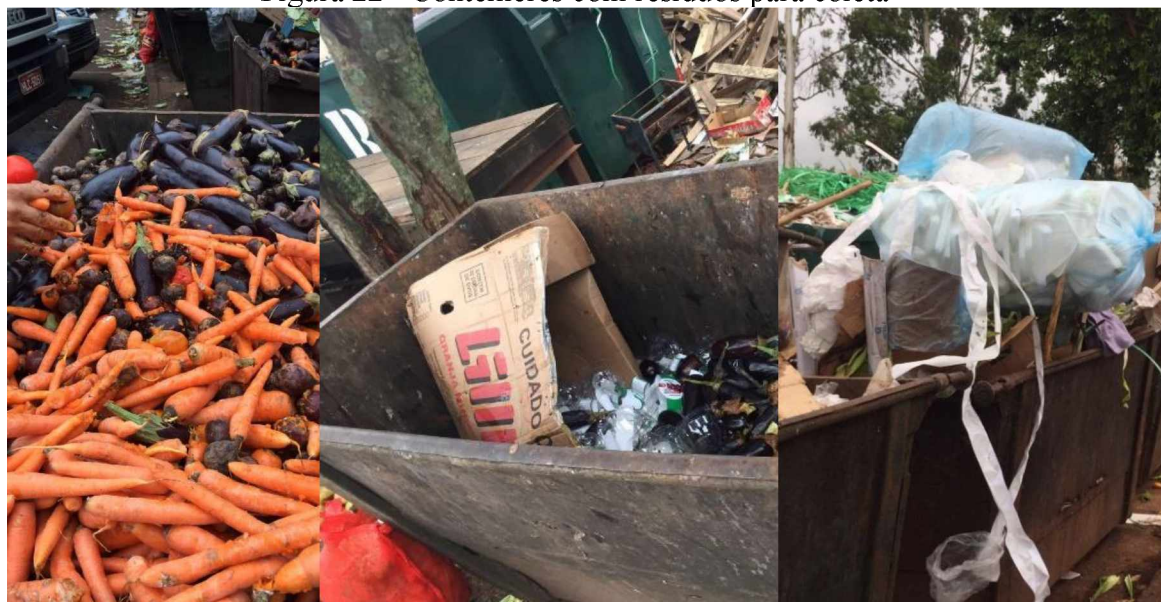


Fonte: Imagem tirada pelo autor.

## 4.2 Levantamento Quantitativo dos Resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

Durante o período analisado foram contabilizados 14 contêineres por dia, ou seja, 84 contêineres semanais, o que daria 336 contêineres mensais, visto que a coleta na CEASA-Uberlândia acontece conforme o funcionamento do entreposto, de segunda-feira a sábado. Na Figura 22 podem ser vistos os contêineres para retirada pela empresa.

Figura 22 - Contêineres com resíduos para coleta



Fonte: Imagem tirada pelo autor

A pesagem dos caminhões para determinação da quantidade de resíduos retirados diariamente da CEASAMinas Unidade Uberlândia foi realizada na balança de caminhões do entreposto. Na Tabela 5 são apresentadas as pesagens no período de estudo, bem como o total de resíduos retirados por dia.

Tabela 5 - Pesagens dos resíduos sólidos retirados pelo caminhão de resíduo da empresa Limpebrás no período de estudo

<b>Data</b>	<b>Dia da semana</b>	<b>Entrada (Kg)</b>	<b>Saída (Kg)</b>	<b>Total de resíduos retirados (Kg)</b>
17/05/2017	Quarta-Feira	11800	13320	1520
18/05/2017	Quinta-Feira	11460	18540	7080
19/05/2017	Sexta-Feira	12200	15060	2860
20/05/2017	Sábado	13500	18600	5100
22/05/2017	Segunda-Feira	11900	15960	4060
23/05/2017	Terça-Feira	12040	15420	3380
24/05/2017	Quarta-Feira	11820	13580	1760
25/05/2017	Quinta-Feira	11500	17660	6160
26/05/2017	Sexta-Feira	11840	15340	3500
27/05/2017	Sábado	13320	18840	5520
29/05/2017	Segunda-Feira	17620	21220	3600
30/05/2017	Terça-Feira	14320	18780	4460
<b>TOTAL</b>		<b>153320</b>	<b>202320</b>	<b>49000</b>

Fonte: A autora.

De acordo com a Tabela 5 são gerados diariamente em torno de 4,1 toneladas de resíduos (considerando 6 dias de funcionamento do local), ou seja, 98 toneladas de resíduos no mês. Isso significa que aproximadamente 13,22% dos alimentos comercializados mensalmente torna-se resíduo, o qual é destinado ao aterro sanitário do Município. Foi comercializado em 2015 aproximadamente 741,21 toneladas de produtos por mês, ou seja, 232.000 toneladas no ano que tiveram 313 dias de funcionamento (segunda a sábado).

No trabalho realizado na CEASA-DF, o montante de resíduo representa 2,3% do total mensal comercializado na empresa (GARCIA, 2014).

Na CEASA-GO são produzidos diariamente em torno de 10.869 kg de resíduos sólidos que são encaminhados diretamente para ao aterro da cidade gerando alto custo financeiro (RESPLANDES *et al.*, 2004). O funcionamento da Central de Abastecimento de Goiás

funciona de segunda a domingo (CEASA-GO, 2017) gerando aproximadamente 326 toneladas de resíduos por mês. De acordo com Resplandes *et al.* (2004) a empresa comercializa 60.000 toneladas de produtos por mês, sendo assim, 0,54% desses produtos comercializados viram resíduos sólidos.

A Central de Abastecimento de Curitiba/PR produz em média 20 toneladas por dia de resíduos orgânico, 0,66% dos produtos comercializado pela central que foi 1,1 milhões de toneladas (SILVA; ANDREOLI, 2010).

A quantidade de resíduos gerada nas Centrais de Abastecimento no país é bastante variada e de acordo com (PERIM; ALMEIDA, 2013; RESPLANDES *et al.*, 2004; PEREIRA, 2011; SILVA; MACIEL, 2011; FERREIRA, 2011; AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999; FAGUNDES *et al.*, 2012) o que influencia a variação na geração são os bancos de alimento, programas de educação ambiental, existência de sistemas de coleta seletiva, entre outros.

Assim, o eficaz gerenciamento de resíduos sólidos por meio de reinserir os recicláveis no mercado e destinação final da matéria orgânica com aplicação em biodigestores, termoeletricas, compostagem, ração animal, diminui drasticamente o impacto gerado pelas Centrais de Abastecimentos (ABRACEN, [s.d.]).

E para elaboração dessas processos torna-se necessário identificar a forma de gerenciamento adotada em cada unidade de abastecimento, bem como o controle do material comercializado, reaproveitado e descartado. No entanto, não é comum encontrar registros e acompanhamentos dessas informações. De acordo com a Ferreira (2011) os documentos nesses locais se apresentam desatualizados e informações são baseadas apenas na memória e registros de funcionários.

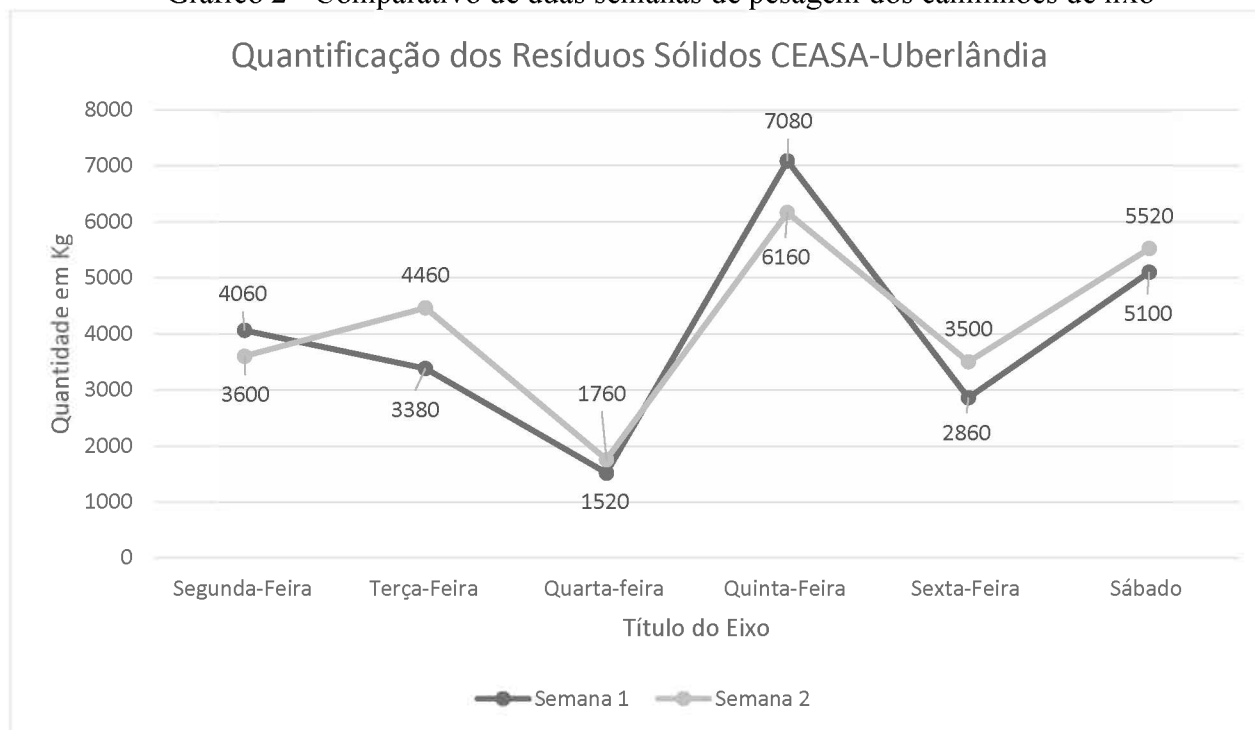
Na unidade em estudo também não é diferente. De acordo com o levantamento apresentado no item 4.1 a quantidade de resíduos gerada no entreposto e encaminhada ao aterro sanitário do município de Uberlândia é influenciada por:

- O Prodal - Banco de Alimentos que recebe mais de 100 toneladas por mês de alimentos que antes eram descartados como rejeitos pelos comerciantes;
- Os catadores informais que retiram resíduos tanto orgânico quanto recicláveis para revender ou reutilizar;

De acordo com Resplandes *et al.* (2004), Azevedo; Bohnenberger (1999) e Perim e Almeida (2013) a maior parte dos resíduos orgânicos poderiam ser reaproveitados com a implantação de sistemas de compostagem.

No Gráfico 2 é apresentado o comportamento da geração de resíduos no decorrer das semanas e a quantidade de resíduos apresenta variação entre esses dias.

Gráfico 2 - Comparativo de duas semanas de pesagem dos caminhões de lixo



Fonte: Gráfico feito pelo autor.

Complementando as informações apresentadas no item 4.1 a comercialização no galpão em estudo acontece nas manhãs de segunda-feira e quinta-feira, e nas tardes de sexta-feira, sendo então os dias de maior geração de resíduos. No entanto, na quinta-feira o caminhão coleta parte dos resíduos da comercialização desse dia no período da tarde, e o restante na manhã de sexta-feira. Já os resíduos de sexta-feira à tarde são coletados na manhã de sábado, e os de segunda-feira são recolhidos no início da tarde desse mesmo dia e na terça-feira pela manhã, o que explica os picos de coleta apresentados no Gráfico 2. Dessa forma, torna-se importante que ações visando a redução da geração de resíduos sejam focadas especialmente nos dias de comercialização.

#### **4.3 Levantamento Qualitativo e Composição Gravimétrica dos resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia**

#### 4.3.1 Composição Gravimétrica e Peso específico aparente

A etapa de composição gravimétrica e determinação do peso específico ocorreu no pavilhão MLP.

Os resíduos sólidos gerados na Ceasa Uberlândia foram classificados em “orgânicos”, “papel”, “madeira”, “plástico”, “metal”, “borracha”, “isopor” e “rejeitos”. O Quadro 4 apresenta os principais exemplares na classe dos “orgânicos” e “rejeitos”.

Quadro 4 - Tipos de resíduos sólidos gerados na CEASAMinas – Unidade Uberlândia

<b>Tipo do resíduo</b>	<b>Descrição</b>
Orgânico	Frutas; hortaliças, verduras e outros gêneros alimentícios (ovos, cereais e produtos diversos).
Rejeitos	Tecidos, cordas, areia e outros materiais não pertencente à “Orgânico” ou “Inorgânico”.

Fonte: Próprio autor

Na tabela 6 é apresentado um compilado das informações resultantes das amostragens realizadas no pavilhão MLP, a massa total com a composição gravimétrica dos resíduos sólidos em porcentagem e o peso específico aparente ou densidade.

Tabela 6 - Composição gravimétrica e peso específico, no pavilhão MLP

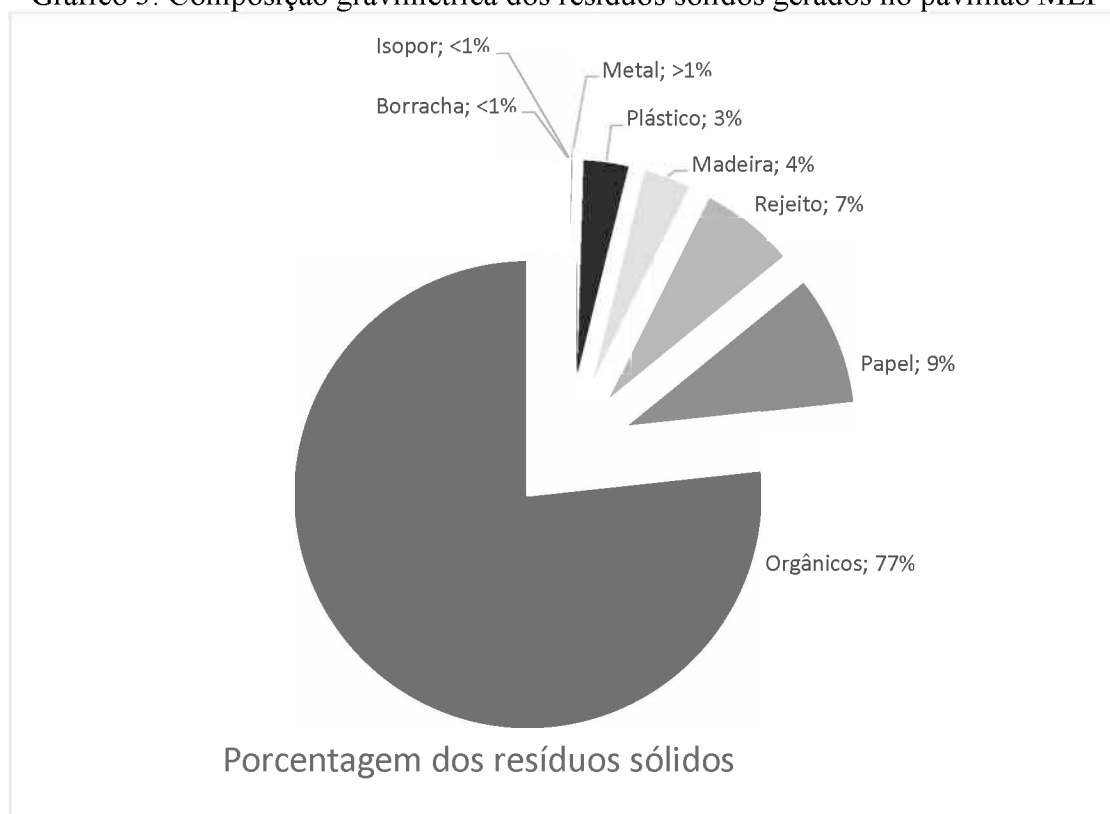
	<b>Peso Total (Kg)</b>	<b>Orgânicos (Kg)</b>	<b>Papel (Kg)</b>	<b>Madeira (Kg)</b>	<b>Plástico (Kg)</b>	<b>Metal (Kg)</b>	<b>Borracha (Kg)</b>	<b>Isopor (Kg)</b>	<b>Rejeito (Kg)</b>
1ª pesagem	75,07	59,14	9,2	0	2,88	0,08	0	0,04	3,76
2ª pesagem	56,16	41,14	4,92	2,06	1,82	0,2	0,02	0,02	5,98
3ª pesagem	58,12	41,32	6,74	3,22	2,48	0	0	0	4,36
4ª pesagem	58,78	45,92	4,12	4,2	1,44	0,06	0	0,04	3
5ª pesagem	61,24	49,34	2,44	3,4	1,82	0,06	0	0,02	4,16
6ª pesagem	45,82	31	4,88	2,74	1,78	1,54	0	0,04	3,84
7ª pesagem	60,06	47,24	5,24	0,42	1,48	0,04	0	0,04	5,6
8ª pesagem	49,14	40,02	4,18	0,66	1,8	0,05	0	0,05	2,38
9ª pesagem	46,32	38,2	4,18	1,82	1,28	0,02	0	0,03	0,79
10ª pesagem	39,36	28,84	4,6	0,78	1,9	0,02	0	0	3,22
Média (Kg)	55,007	42,216	5,05	1,93	1,868	0,207	0,002	0,028	3,709
Total (Kg)	550,07	422,16	50,5	19,3	18,68	2,07	0,02	0,28	37,09
Porcentagem (%)	100	77	9	4	3	0	0	0	7
Peso específico (Kg/m³)	137,5	105,5	12,6	4,8	4,7	0,5	0,0	0,1	9,3

Fonte: Dados coletado pelo autor.

Foi amostrado no pavilhão em estudo 550,07 Kg de resíduos nas dez semanas de amostragem. Desse total 422,16 Kg foram classificados como resíduos orgânicos, 90,85 Kg dos outros tipos de resíduos e 37,09 Kg de rejeito.

O gráfico 3 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na Ceasa Uberlândia.

Gráfico 3: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no pavilhão MLP



Fonte: Gráfico feito pelo autor.

Como apresentado no Gráfico 3, 77% dos resíduos identificados no pavilhão MLP é orgânico, o que equivale a aproximadamente 3 toneladas geradas por dia. Na cidade esse tipo de resíduo tem como destinação final o aterro sanitário do município. Tal valor difere da composição média de resíduos domésticos que é de cerca de 63% (CEMPRE, 2010), especialmente pelo fato das centrais de abastecimento comercializar principalmente material de origem orgânica.

Na Ceasa – GO a porcentagem desse resíduo foi de 82,01% (RESPLANDES et al., 2014), enquanto na CEASA-MG (Contagem, MG) foi 70,6% em 1999 (AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999), em Campina Grande 81,5% (BARBOSA et al., 2008) e na CEASA-Jaú foi 56,26% (PERIM; ALMEIDA, 2013).



Na cidade de Jaú a discrepância pode estar relacionada ao depósito clandestino de resíduo de construção civil identificado no estudo, que contribuiu com 16,58% dos resíduos daquela Central de Abastecimento (PERIM; ALMEIDA, 2013).

É importante destacar que muitos dos resíduos amostrados se encontravam em boas condições, ou seja, com potencial de reaproveitamento (Figura 23).

Figura 23 - Resíduos orgânicos amostrados na composição gravimétrica



Fonte: Imagem tirada pelo autor

O segundo maior constituinte da composição gravimétrica da CEASAMinas Unidade Uberlândia foi o papel/papelão com 9% do total dos resíduos amostrados. Na CEASA-MG (Contagem, MG) no ano de 1999 o percentual encontrado era de 9,9% (AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999). E em Goiânia (RESPLANDES et al., 2004) e Jaú (PERIM; ALMEIDA, 2013) foram próximos de 5,09% e 5,92% respectivamente. O papel utilizado para proteção de frutas e verduras no transporte compunha grande parte desse material.

A madeira presente nos resíduos amostrados é oriunda especialmente das caixas de armazenamento na CEASAMinas Unidade Uberlândia, e representou 4% do total de resíduos amostrados. No município de Jaú, SP esse constituinte correspondeu a 9,05% (PERIM;



ALMEIDA, 2013), na CEASA-GO 9,49% (RESPLANDES et al., 2004) e na CEASA-MG 10,7% (AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999). De acordo com o Plano Nacional de Abastecimento, o banco de caixas do entreposto de Uberlândia iniciou suas atividades em 2004 e no mesmo ano todo o mercado da unidade já aderiu a utilização de caixas plásticas (ABRACEN, [s.d.]). No entanto, as caixas de madeira ainda são comuns na unidade, agricultores e comerciantes utilizam pra o transporte dos alimentos e os resíduos gerados desse material são principalmente doados pelo entreposto para empresas que utilizam em fogões a lenha.

A quantidade de rejeito na CEASAMinas Unidade Uberlândia foi de 7%, foram incluídos nesse grupo amostras de tecido, fralda descartável, sacos de linho, cartelas de remédio, areia, alguns resíduos perigosos (pilha e recipiente de óleo) e outros materiais de difícil identificação (Figura 24).

Figura 24 - Resíduos sólidos classificados como rejeitos



Fonte: Imagem tirada pelo autor.

Foi detectado que a maioria dos materiais classificados como rejeitos são materiais que não deveriam aparecer na amostragem, visto que não são comercializados nas Centrais de Abastecimento, indicando que o local é utilizado para disposição inadequada de resíduos. Dessa forma, é necessário um esforço da administração do entreposto, juntamente com o poder público, para a promoção da conscientização dos produtores, comerciantes, consumidores e demais frequentadores do local, as formas corretas de destinação dos resíduos, visto que de acordo com o Art. 25 da PNRS o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância dessa Lei. Além disso, parte dos resíduos classificados como “rejeitos” são perigosos e precisam ser encaminhados aos fabricantes para destinação correta.

Em Contagem, MG o levantamento realizado em 1999 utilizou o termo “não classificados” que correspondeu a 0,8% do total de resíduos, e “outros materiais” que incluía borracha, tecido, etc. e que teve o percentual de 0,5% (AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999). No trabalho realizado na CEASA-GO, os autores adotaram o termo “outros” para os materiais que não se encaixavam entre matéria orgânica, madeira, papel, plástico e Polietileno tereftalato (PET), que representou 1,02% do total (RESPLANDES et al., 2004).

No entreposto de Uberlândia o plástico representou 3% da composição gravimétrica, bem próximo do valor encontrado em Contagem, CEASA-MG que foi de 4% (AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999). Na CEASA-GO o plástico representou 2,39% do total, sendo classificado em “plástico” e “PET” (RESPLANDES et al., 2004). Na CEASA-Jaú a quantidade de plástico representou o maior percentual entre as Centrais de Abastecimento apresentadas, correspondendo a 10,83% do total (PERIM; ALMEIDA, 2013). Conforme Almeida (2013), esse material é matéria prima juntamente com fibras vegetais para a produção de madeira plástica, em sua pesquisa foi constatado que ela é semelhante e tem a mesma aplicabilidade da madeira natural o que favoreceria diminuir a quantidade desse resíduo no ambiente e a substituição da madeira natural.

Outros materiais como metal, isopor e borracha, representaram menos que 1% em Uberlândia. Na CEASA-MG, encontraram também uma pequena quantidade de metal, entulho e vidro, 0,5%, 2,3% e 0,7% respectivamente (AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999). Perim e Almeida (2013) identificaram na CEASA-Jaú o vidro, alumínio, isopor e ferro representando 0,08%, 0,08%, 0,17% e 1,02%, respectivamente.

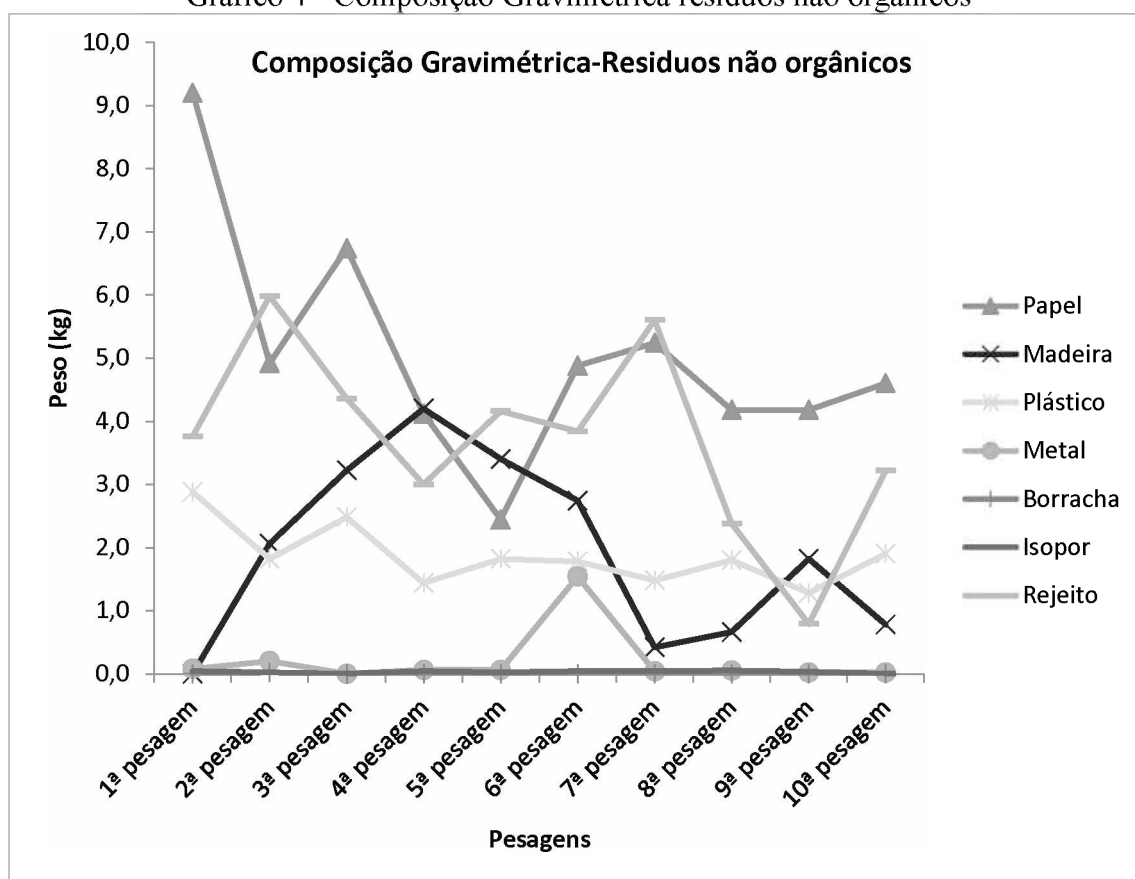
Não foi possível identificar um comportamento padrão entre os constituintes da amostra (Gráfico 4). Na quinta amostragem a quantidade de papel/papelão foi inferior à quantidade de

madeira, o que pode estar associado à presença de catadores de materiais recicláveis no local. Como recomendado pelo Manual Operacional das CEASAS do Brasil (FERREIRA, 2011) uma das funções da guarita é o controle da entrada de catadores informais, porém, é comum encontrar esse tipo de profissional no local, como apresentado no item 4.1.

A presença de isopor na amostragem permaneceu praticamente inalterada (Gráfico 4), ou seja, em torno de 0,05%, e era oriunda unicamente de embalagens de refeições possivelmente comercializadas pelas lanchonetes localizadas próximas ao pavilhão MLP.

A curva do metal possui um pico na sexta pesagem (Gráfico 4), onde foram encontradas peças metálicas de origem desconhecida.

Gráfico 4 - Composição Gravimétrica resíduos não orgânicos



Fonte: Gráfico feito pelo autor

Devido ao grande fluxo de caminhões e pessoas nas Centrais de Abastecimento, esses locais acabam servindo de destino final de muitos resíduos trazidos por produtores, comerciantes e até mesmo a população do município especialmente devido à falta de fiscalização e organização do sistema de limpeza e coleta.

Os resíduos sólidos gerados na CEASAMinas Unidade Uberlândia são destinados ao aterro sanitário do município, o que gera custos com a coleta, transporte e disposição final. De acordo com o PGIRS do município, são pagos pela coleta e transporte de resíduos à empresa contratada o valor de R\$ 93,76 e para o recebimento e disposição final em aterro sanitário licenciado o valor de R\$ 36,16 por tonelada de resíduo (UBERLÂNDIA, 2013). No item 4.2 calculou-se a quantidade de aproximadamente 98 toneladas de resíduos por mês no entreposto em estudo. Com isso os resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia geram de custo para a Prefeitura do Município uma despesa de aproximadamente R\$ 12732,00; referentes a coleta, transporte e destinação final dos resíduos. De acordo com o Gráfico 3, 93% dos resíduos sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia são resíduos orgânicos e recicláveis ou reutilizáveis, com isso apenas 7%, rejeito, teria custo para a prefeitura passando para um valor aproximado de R\$ 891,00. Essa análise é aproximada, porém demonstra mais uma vez a importância de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos.

A densidade aparente determinada a partir da Equação 1 dos resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia foi  $137,5 \text{ kg/m}^3$ , acima da densidade determinada na Ceasa-MG da Grande BH,  $102 \text{ kg/m}^3$  (AZEVEDO; BOHNENBERGER, 1999). A determinação do peso específico aparente é um fator importante para o gerenciamento da coleta, transporte e disposição final, pois influencia propriedades físicas, químicas e geomecânicas dos resíduos sólidos (SILVEIRA, 2004).

#### 4.3.2 Teor de Umidade

Na amostragem dos resíduos sólidos da CEASA-Uberlândia, a umidade perdida à 60-65°C foi 87,41% e entre 65 e 110°C foi de 0,69%. E a umidade total foi de 88,11%, o que já era de se esperar visto que frutas, verduras e legumes, resíduos orgânicos gerados nas Centrais de Abastecimento, possuem de 65 a 95% do seu peso em água, ou seja, a cada 100 gramas de produto fresco, 65 a 95 gramas são de água (ALMEIDA, 2011).

No trabalho feito na CEASA-RN o autor selecionou alimentos de maiores índices de doação, pelo programa Mesa da Solidariedade, com o objetivo de criar um complemento mineral para alimentação humana a partir dos resíduos de origem vegetal. A umidade média, in natura, desses resíduos foi 89,17% (MEDEIROS, 2005) próxima da umidade dos resíduos amostrados na CEASAMinas Unidade Uberlândia, 87,01%.

Na CEASA-CURITIBA, a umidade do resíduo “in natura” foi 80%, para o primeiro experimento e 82% para o segundo experimento com resíduos orgânicos, o excesso de umidade

pode gerar o chorume, líquido escuro e de mau cheiro que escorre da leira do composto no processo de compostagem (CARLI, 2010).

#### 4.4 Caracterização Química dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

As análises químicas dos resíduos orgânicos da CEASAMinas Unidade Uberlândia foram feitas “*in natura*”, ou seja, não foi realizada a compostagem em uma etapa anterior a composição química.

Na tabela 7 estão os resultados dos parâmetros químicos analisados no Laboratório de Análises de Solo e Calcário da Universidade Federal de Uberlândia.

Tabela 7: Determinação dos parâmetros químicos dos resíduos orgânicos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

Análise	Unidade	Base Seca – 110°C	Umidade natural
pH CaCL <sub>2</sub> 0,01 M	<i>pH</i>	-	4,20
Materiais inertes	%	-	0,00
Nitrogênio Total	%	1,55	0,18
Mat. Orgânica Total (Combustão)	%	94,10	11,19
Mat. Orgânica Compostável (Titulação)	%	80,30	9,55
Mat. Orgânica Resistente à Compostagem	%	13,80	1,64
Carbono Total (Orgânico e Mineral)	%	52,28	6,22
Carbono Orgânico	%	44,61	5,31
Resíduo Mineral Total	%	5,94	0,71
Resíduo Mineral Insolúvel	%	1,01	0,12
Resíduo Mineral Solúvel	%	4,93	0,59
Relação C/N (C Total e N Total)	-	34/1	35/1
Relação C/N (C Orgânico e N Total)	-	29/1	29/1
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Total)	%	0,44	0,05
Potássio (K <sub>2</sub> O Total)	%	2,18	0,26
Cálcio (Ca Total)	%	0,49	0,06
Magnésio (Mg Total)	%	0,19	0,02
Enxofre (S Total)	%	0,09	0,01
Boro (B Total)	<i>mg/kg</i>	21	2
Cobre (Cu Total)	<i>mg/kg</i>	7	1
Ferro (Fe Total)	<i>mg/kg</i>	415	49
Manganês (Mn Total)	<i>mg/kg</i>	31	4
Zinco (Zn Total)	<i>mg/kg</i>	22	3
Sódio (Na Total)	<i>mg/kg</i>	1611	192

Fonte: Laboratório de Análises de solo e Calcários da Universidade Federal de Uberlândia.

Na tabela 7 são apresentados os parâmetros determinados “in natura”, ou seja, ao natural, e outro da amostra seca a 110°C.

O pH da amostra do resíduo orgânico da CEASAMinas Unidade Uberlândia foi de 4,20. De acordo com Franco e Landgraf (2008), nos alimentos cujo pH se encontram entre 4,0 e 4,5 há a predominância de crescimento de leveduras, de bolores e de algumas poucas espécies bacterianas, mas a grande maioria dos patógenos não se multiplicam. Na CEASA-RN (MEDEIROS, 2005), o pH dos resíduos de origem vegetal selecionados pelo autor tiveram o valor, “in natura”, 4,99 e o pH dos resíduos orgânicos da CEASA-CURITIBA (CARLI, 2010) foi 4,6; valores esses próximo do valor obtido pelas análises do entreposto de Uberlândia. Nesse trabalho realizado em Curitiba o autor teve como objetivo avaliar os efeitos da adição de compostos biológicos na compostagem dos resíduos sólidos, constituídos de hortifrutigranjeiros e palhas, para a produção de composto orgânico.

Para Kiehl (2002) *apud* Vespa (2005) a relação C/N inicial em uma compostagem deve estar entre 25/1 e 35/1, enquadrando os resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia, 35/1 relação C/N *in natura*.

A matéria orgânica total (94,10 %) é a soma da matéria orgânica compostável (80,30%), aquela que sofre ação dos microrganismos, e a matéria orgânica resistente à compostagem (13,80%). De acordo com Kiehl (1998) *apud* Cali (2010), a matéria orgânica compostável sofre mineralização, ou seja, diminui à medida que ocorre a degradação para a formação do composto orgânico, restando apenas nutrientes minerais e húmus.

A matéria orgânica total (94,10%) mais o resíduo mineral total (5,94%) resultam num total de 100%. E o resíduo mineral total é a soma do resíduo mineral insolúvel (1,01%) com o resíduo mineral solúvel (4,93%).

Os macronutrientes carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre foram encontradas respectivas porcentagens, 52,28%; 1,55%; 0,44%; 2,18%; 0,49%; 0,19% e 0,09%.

Para os micronutrientes boro, cobre, ferro, manganês, zinco e sódio os resultados determinados são 21 mg/kg, 7 mg/kg, 415 mg/kg, 31 mg/kg, 22 mg/kg e 1611 mg/kg, respectivamente.

Os macronutrientes, também chamados de nutrientes principais, são absorvidos em maior quantidade do que os micronutrientes, ditos elementos traço. Os dois constituem minerais e matéria orgânica do substrato os quais podem estar ausentes no solo ou em um formato que as plantas não conseguem utilizar. Assim torna-se necessário a reposição desses nutrientes proporcionando ao solo estrutura e fertilidade (RONQUIM, 2010)

Vários estudos são feitos com os resíduos orgânicos gerados nas Centrais de Abastecimento reaproveitando os resíduos com diferentes características. De acordo com o estudo na CEASA-CURITIBA (CARLI, 2010) o reaproveitamento pode ser feito por meio da compostagem, gerando um equilíbrio da umidade, dos nutrientes, da relação C/N e a estruturação física da leira da compostagem. Na CEASA-RN os resíduos orgânicos são úteis na formulação de alimentos desidratados servindo como complementação mineral na alimentação humana (MEDEIROS, 2005), além de sopas e geleias que são produzidas e comercializadas pela CEASA-MG, Contagem-BH.

#### 4.5 Caracterização Biológica dos Resíduos Sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

Os resultados da caracterização biológica dos resíduos orgânicos da CEASAMinas Unidade Uberlândia são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Determinação dos parâmetros biológicos dos resíduos orgânicos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

Análise Microbiológica	Unidade	Resultado
Coliformes totais 35°C	NMP/g	>1100
Coliformes Termotolerantes 45°C	NMP/g	>1100
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	UFC/g	<1,0x10 <sup>2</sup> *
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	4,8x 10 <sup>6</sup>
<i>Salmonella</i> spp.	Presença/ausência em 25 g	ausência
<i>Clostridium</i> sulfito redutor	UFC/g	5,0x10 <sup>3</sup>
Bactérias heterotróficas mesófilas	UFC/g	5,6x10 <sup>7</sup>

Fonte: Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia.

\*Limite de detecção do teste.

De acordo com a caracterização biológica dos resíduos orgânicos, a análise teve um número maior que 1100 NMP/g de Coliformes totais, grupo incubado a 35-37°C e o mesmo valor para Coliformes termotolerantes, que são os grupos incubados na faixa de temperatura de 44 - 44,5 °C. Os coliformes são um grupo de bactérias encontrados indicadores de qualidade higiênica e sanitária dos alimentos (CAMARGO, 2010). Em geral se originam no intestino de animais de sangue quente, que pode ser explicado pela presença de animais como cachorros, pombos e ratos no local, identificados na caracterização do local apresentadas no item 4.1. De acordo com ICMSF, 1978 (FRANCO; LANDGRAF, 2008), para vegetais consumidos crus,

tabela 2 do item 2.1.3, o valor para a *E. coli* microrganismos presente dentro desse grupo é entre  $10$  e  $10^2$ .

A quantidade de *Staphylococcus* coagulase positiva foi menor que  $1,0 \times 10^2$  UFC/g, (limite de detecção do teste). O habitat natural da bactéria é a pele e a mucosa de mamíferos, são responsáveis por infecções cutâneas, de mucosa e infecções septicêmicas. Se ingeridas em dose mínima de  $0,05 \mu\text{g/Kg}$  de peso corpóreo provoca vômito e diarreia, sintomas característicos da intoxicação estafilocócica (SENA, 2000). A *Staphylococcus* coagulase positiva é a espécie mais prevalente em surtos de intoxicação alimentar estafilocócica (SILVA, 2004 *apud* BUNHO, 2011).

Na amostra o valor do microrganismo *Bacillus cereus* foi  $4,8 \times 10^6$  UFC/g, essa bactéria é produtora de duas toxinas e pode intoxicar quem ingerir o alimento no qual o microrganismo se desenvolveu e a produziu (ROSSI, 2008). Ela é comumente encontrada na natureza, solo, poeira, grãos de cereais, em pelos de animais, dentre outros (FRANCO; LANDGRAF, 2008), e conforme a Resolução – RDC nº 12, a tolerância para amostra indicativa de alimentos, tipo saladas mistas de vegetais, é  $10^3$  (BRASIL, 2001).

Não foi diagnosticada a presença de *Salmonella* spp. nos resíduos amostrados. Esse microrganismo é considerado um dos principais causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTA), pode estar presente no ar, solo, água, nas fezes humanas e de animais (BARBOSA, 2016).

Outras duas análises feitas foi de *Clostridium* sulfito redutor, microrganismo presente no solo e presente no intestino humano e de animais domésticos (SARKIS, 2002), e bactérias heterotróficas mesófilas, tiveram os valores, respectivamente,  $5,0 \times 10^3$  e  $5,6 \times 10^7$ . Para alimentos à base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos a tolerância para amostra indicativa do microrganismo *Clostridium* sulfito redutor é  $10^3$  (BRASIL, 2001).

A presença de agentes patogênicos representa um sério risco à saúde, esses microrganismos, com exceção da *Salmonella* spp., foram encontrados nas amostras de resíduos orgânicos que estavam junto com os outros tipos de resíduos gerados no local do estudo, segregados antes da amostragem. Enfatizando que, esses microrganismos podem contaminar quem utiliza esses materiais, orgânicos e recicláveis (item 4.1), além de contaminar os alimentos que são comercializados no mesmo local onde as amostras foram coletadas para análise.



## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O número de atividades comerciais desenvolvidas nas Centras de Abastecimentos de Hortigranjeiros faz com elas sejam classificadas como grandes geradoras de resíduos sólidos.

As limitações do estudo, realizado na CEASAMinas Unidade Uberlândia, foram referentes principalmente ao sistema de limpeza e coleta de dados sobre o entreposto, tornando necessário adaptações na varrição, formação de pilhas e horários de armazenamento dos resíduos nos coletores, objetivando adequar a amostragem.

Na identificação do gerenciamento de resíduos sólidos do local foram observadas falhas capazes de provocar aumento na geração de resíduos no local.

Por meio desse diagnóstico dos resíduos sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia identificou-se que diariamente são destinados ao aterro sanitário do município 4,1 toneladas de resíduos. Sendo que o resíduo em maior quantidade foi orgânico com 77% do total amostrado, seguido do papel/papelão com 9%, rejeitos com 7%, madeira com 4%, plástico com 3%, metal com 0,37%, isopor com 0,05% e borracha com 0,036%. É importante ressaltar que, a presença de materiais como plástico, madeira e papel/papelão em meio aos resíduos orgânicos acontece devido à falta de gestão e gerenciamento no local, ou seja, não há coletores adequados, bem como fiscalização, programas de minimização, etc. É necessário que haja conscientização para que resíduos de composição diferente passem pelo processo de segregação na origem, uma vez que depois de misturados estes se tornam de difícil separação impossibilitando muitas vezes seu reaproveitamento.

Na composição gravimétrica foi identificada grande quantidade de papel, que é utilizado para envolver frutas mais delicadas, esse resíduo poderia ser reciclado ou reutilizado, no entanto, no pavilhão MLP não há coletores específicos necessários para o reaproveitamento. O plástico encontra-se na mesma situação, onde muitos sacos plásticos e copos descartáveis são misturados na varrição mostrando a necessidade de um trabalho de Educação Ambiental e coleta seletiva dentro da CEASAMinas Unidade Uberlândia.

Por meio das informações atuais sobre a geração, sistema de limpeza, coleta e disposição final dos resíduos sólidos da unidade em estudo é possível criar alternativas viáveis, no âmbito ambiental, econômico e social, para esses materiais recicláveis e orgânicos.

A partir dos resultados da composição química e biológica foi possível montar um panorama completo dos resíduos sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia, ferramenta que auxilia no desenvolvimento de formas mais apropriadas de disposição final e tratamento dos

resíduos. Vários programas são realizados atualmente em Centrais de abastecimento, referentes a Educação Ambiental, implantação de Banco de Alimentos, produção de ração animal, sopa instantânea, compostagem, reciclagem dos resíduos passíveis de reciclagem, visando atender à demanda alimentar das pessoas de menor renda com comprometimento nutricional, além de contemplar a questão ambiental diminuindo os resíduos gerados e encaminhados a aterros sanitários.

A quantidade gasta, em valor, com a coleta, transporte e disposição final dos resíduos da CEASAMinas Unidade Uberlândia poderia ser reduzida se houvesse conscientização e a mobilização dos gestores da unidade, dos lojistas, funcionário e visitantes sobre a importância da separação dos resíduos gerados até a disposição final, tornando assim possível reduzir os impactos e malefícios causados ao ambiente e a saúde da população.

Diante da quantidade de resíduos e o número de pessoas que frequentam o local, é necessário o desenvolvimento de uma política de gestão de resíduos adequada à realidade local, tornando o estabelecimento um exemplo a ser seguido.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. B. B. L. **Análise de fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde:** proposta de metodologia para o gerenciamento em unidades hospitalares. 1997. Xx f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <link>. Acesso em: 28 jul. 2017.
- ALMEIDA, B. A. **Madeira Plástica: Estudo de viabilidade técnico e econômico a partir do resíduo sólido.** 2013. f. 134. Dissertação (Mestre em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS. 2013. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/103730/000936957.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 ago. 2017.
- ALMEIDA, G. C de. **Cuidados no armazenamento, manuseio e comercialização de frutas, legumes e verduras.** Associação Brasileira das Centrais de Abastecimento - ABRACEN. Manual Operacional das Ceasas do Brasil. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. Disponível em: < <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2014/05/manual.pdf> >. Acesso em: 29 jul. 2017.
- ALVARENGA, J. O. **Padronização, classificação e rotulagem de frutas e hortaliças.** Associação Brasileira das Centrais de Abastecimento - ABRACEN. Manual Operacional das Ceasas do Brasil. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. Disponível em: < <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2014/05/manual.pdf> >. Acesso em: 29 jul. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO – ABRACEN. **Plano Nacional de Abastecimento:** sob a ótica das centrais de abastecimento do Brasil. [s.d.]. Disponível em: < <http://files.ceasa-ce.com.br/documentos/pna.pdf> >. Acesso em: 15 jul. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO – ABRACEN. **Histórico Contagem.** [2017a]. Site: < <http://abracen.org.br/sobre-a-abracen/#historico> >. Acesso em: 20 set. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO – ABRACEN. **CEASAS Brasil.** [2017b]. Site: < [http://abracen.org.br/central-de-conhecimento/ceasas\\_brasil/#.WcScyMh97IU](http://abracen.org.br/central-de-conhecimento/ceasas_brasil/#.WcScyMh97IU) >. Acesso em: 20 set. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** [S.l.]: Empresas Associadas, 2015. Disponível em: < [http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm) >. Acesso em: 28 jul. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** [S.l.]: Empresas Associadas, 2016. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf> >. Acesso em: 15 set. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004**. Resíduos Sólidos – Classificação, 2004a. Disponível em: < <http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR – 10007**. Amostragem de Resíduos Sólidos: Classificação, 2004b. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT 2004b. Disponível em: < <http://sites.unicentro.br/wp/educacaoambiental/files/2017/04/NBR-10007.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

AZEVEDO, M. A.; BOHNENBERGER, J. C. **Diretrizes para a Gestão de Resíduos sólidos gerados nas centrais de abastecimento de Minas Gerais – Ceasa/MG**. 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999. Disponível em: < <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/iii-039.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

BARBOSA et al. **Uma proposta de gestão ambiental em resíduos sólidos para centrais de abastecimento de produtos agrícolas e agroindustriais**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 181-191, 2008. Disponível em: < <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev102/Art1029.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

BARBOSA, F. O. **Importância dos Genes *fliC* e *motB* de *Salmonella enterica* subsp. Enterica sorovar Enteritidis na colonização intestinal e invasão sistêmica em aves (*Gallus gallus domesticus*)**. 2016. f. 67. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2016. Disponível em: < [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/137909/barbosa\\_fo\\_me\\_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/137909/barbosa_fo_me_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 06 ago. 2017.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. 1999. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. EESC – USP, São Carlos.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445** de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília:[s.n.], 2007. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)>. Acesso em 03 ago. 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305** de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: [s.n.], 2010. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

BRASIL. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária**. Coordenação-Geral de Apoio Laboratorial; Murilo Carlos Muniz Veras (Org.) – Brasília: MAPA/ SDA/CGAL, 2014. 220 p. Disponível em: < [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual\\_in-5\\_analiticos-oficiais-para-fertilizantes-e-corretivos\\_com\\_capa\\_final\\_03.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual_in-5_analiticos-oficiais-para-fertilizantes-e-corretivos_com_capa_final_03.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2017.

BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001.** Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2001. 51p. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 06 ago. 2017.

BUNHO, R. M. A. **Avaliação do sistema de distribuição das refeições dos cortadores de cana em uma usina do município de Piracicaba, SP.** Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2011. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-19122011-091838/pt-br.php>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

BUTTERNBENDER, S. E. **Avaliação da compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta seletiva realizada no município de Angelina/SC.** 2004. f. 140. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/87760/204218.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 31 ago. 2017.

CARLI, S.T. **Uso de degradadores biológicos na aceleração do processo de compostagem dos resíduos orgânicos vegetais e palhas de embalagem – Estudo de caso na CEASA-Curitiba.** 2010. f. 159. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Engenharia Ambiental) - Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba. 2010. Disponível em: <[http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/TCC\\_USO\\_DEGRADADORES\\_BIOLOGICOS.pdf](http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/TCC_USO_DEGRADADORES_BIOLOGICOS.pdf)>. Acesso 05 ago. 2017.

CAMARGO, T. M. **Prevalência de *Listeria Monocytogenes*, coliformes totais e *Escherichia coli* em leite cru refrigerado e ambiente de ordenha de propriedades leiteiras do Estado de São Paulo.** 2010. f. 104. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 105p. 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-29112010-093241/pt-br.php>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. de. (coord.). **Resíduos sólidos urbanos: aterro sanitário para municípios de pequeno porte.** Florianópolis – SC. 2003. Programa de Saneamento Básico – PROSAB. 294p. 2003. Disponível em: <[http://biogas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/27/2014/01/prosab\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://biogas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/27/2014/01/prosab_residuos_solidos_urbanos.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE GOIÁS – CEASA-GO. **Horário de funcionamento.** Goiânia, [2017]. Disponível em: <<http://www.ceasa.goias.gov.br/post/ver/144716/horario-de-funcionamento>>. Acesso em: 17 set. 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Relatório de Gestão do Exercício de 2016.** Contagem: CEASAMinas, 2016. Disponível em: <[http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/\\_lib/file/docrelatoriogestao/RelatorioGestao2016.pdf](http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/_lib/file/docrelatoriogestao/RelatorioGestao2016.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Relatório de Gestão do Exercício de 2015**. Contagem: CEASAMinas, 2015. Disponível em: < [http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/\\_lib/file/docrelatoriogestao/RelatoriodeGestao2015revisadofinal.pdf](http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/_lib/file/docrelatoriogestao/RelatoriodeGestao2015revisadofinal.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Relatório de Gestão do Exercício de 2012**. Contagem: CEASAMinas, 2012. Disponível em: < [http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/\\_lib/file/docrelatoriogestao/RelatorioGestao2012.pdf](http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/_lib/file/docrelatoriogestao/RelatorioGestao2012.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Histórico Contagem**. [2017a]. Site: < <http://www.CEASAMinas.com.br/historicogeral.asp>>. Acesso em: 27 julho 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Plano Estratégico**. Contagem. [2017b]. Site: < <http://www.CEASAMinas.com.br/planoestrategicogeral.asp>>. Acesso em: 27 julho 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Instituto CEASAMinas**. Contagem. [2017c]. Site: < <http://minas.ceasa.mg.gov.br/institutoCEASAMinas/index.asp>>. Acesso em: 27 julho 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Instituto CEASAMinas Institucional**. Contagem: [2017d]. Site: < <https://iCEASAMinas.org.br/about.php>>. Acesso em: 27 julho 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Instituto CEASAMinas Transparência**. Contagem. [2017e]. Site: < <https://iCEASAMinas.org.br/transparencia.php>>. Acesso em: 27 julho 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASA-MG. **Instituto CEASAMinas**. Contagem. [2017f]. Site: < <http://minas.ceasa.mg.gov.br/institutoCEASAMinas/programas.asp>>. Acesso em: 27 julho 2017.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – CEASAMINAS. **CEASA em números**. Contagem. [2017g]. Site: < [http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/\\_lib/file/docceasanumeros/ceasaemnumeros2015I.pdf](http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/_lib/file/docceasanumeros/ceasaemnumeros2015I.pdf)>. Acesso em: 27 julho 2017.

CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R.; PELCZAR Júnior, M. J. Microbiologia: Conceitos e Aplicações, segunda edição - São Paulo: Makron books, 1996.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**. [s.n.]: São Paulo. 2015. Disponível em: < <http://residuossolidos.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2013/11/inventario-RSD-2015.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE - **COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM REVIEW**. [s.l.], [s.n.]: 2013. Disponível em: < <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>>. Acesso em: 27 julho 2017.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 3. ed. [s.n.]: São Paulo. 2010.

CUNHA A. R. A. A.; CAMPOS J. B. **O Sistema de Abastecimento Atacadista no Brasil: uma rede complexa de logística**. Revista acadêmica SINAC. v.4, p. 1-17. 2008. Disponível em: <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2013/10/ceasa.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

DAMER, J. R. da S.; DILL, R. E.; GUSMÃO, A. A.; MORESCO, T. R. **Contaminação de Carne Bovina Moída por Escherichia coli e Salmonella sp.** Revista Contexto e Saúde. Editora Unijuí. v. 14, n. 26, jan./jun. 2014. 20-27 p. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1888-16798-1-PB.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

DOMINGO, D. de C.; BOEIRA, S. L. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares: análise do atual cenário no município de Florianópolis**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS, v. 4, n. 3, 14-30. 2015. Disponível em: < <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/275/pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

FAGUNDES et al. **Aproveitamento dos resíduos gerados no entreposto terminal de São Paulo da CEAGESP**. Informações Econômicas, SP, v. 42, n. 3, maio/jun. 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2012/tec7-0612.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

FERRARI, G. **Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos no Sistema de Coleta Seletiva Solidária em Santa Cruz do Sul – RS**. Fbv cursos, 2016. Disponível em: < <http://www.fbv cursos.com.br/online/aluno/trabalhos/146177267742.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.

FERREIRA, R. S. **Logística física**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO - ABRACEN. Manual Operacional das Ceasas do Brasil. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. Disponível em: < <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2014/05/manual.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2017.

FRANCO, B. D. G. M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ateneu, 182p. 2008.

GARCIA, L. G. **Diagnóstico da situação atual em gestão de resíduos sólidos na CEASA/DF**. 2014. f 62. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Gestão do Agronegócio) - Universidade de Brasília, Planaltina, 2014. Disponível em: < <https://nucleobrasiliaride.files.wordpress.com/2014/07/tcc-laryssa-garcia.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

GOOGLE. **Google Earth**. Versão 2017. Uberlândia - MG. Disponível em: <<https://earth.google.com/web/@-18.92710551,-48.21914951,948.10599418a,1143.19225622d,35y,0h,0t,0r>>. Acesso em: 26 ago. 2017.

GOLLO, R. ROSSIN, C. TERZIAN, R. L. BRACONI, M. PARISI, M. **Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. “PwC” PrincewaterhouseCoopers Serviços Profissionais Ltda. Selur – Sindicato das Empresas de Limpeza urbana no Estado de São Paulo. ABLP – Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. 2011. Disponível em: <  
[http://www.ablp.org.br/pdf/Guia\\_PNRS\\_11\\_alterado.pdf](http://www.ablp.org.br/pdf/Guia_PNRS_11_alterado.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2017.

GRAVES, R. E.; HATTEMER, G. M.; STETTLER, D.; KRIDER, J. N.; CHAPMAN, D. **Composting**. In: United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. Part 637 Environmental Engineering – National Engineering Handbook. Washington, 200. 88p.

HARADA, Y.; YNOKO, A. **Relationship between cation-exchange capacity and the degree of maturity of city refuse composts**. Soil Sci. Plant Nutr. 26, 1980. P. 353-362. Disponível em: <  
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00380768.1980.10431220?needAccess=true> >. Acesso em: 04 ago. 2017.

HEINRICHS, R. et al. **Cultivo consorciado de aveia e ervilhaca: relação C/N da fitomassa e produtividade do milho em sucessão**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.25, p.331-340, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v25n2/10.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Normas Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, IV ed. Digital. 2008. Disponível em:<  
[http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 07 ago. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Instituto Brasileiro Administração Municipal. [s.n.]: Rio de Janeiro, 2001. Disponível em:<  
<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/et000017.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Canal Cidades**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/mg/uberlandia/panorama>>. Acesso em: 16 set. 2017.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS - ICMSF. **Microorganismos de los alimentos**: Técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia. 1984. 431p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Tradução Eduardo Cesar Tondo et al. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JESUS NETA, A. S. de. **Meio ambiente e gestão dos resíduos sólidos: estudo sobre o consumo sustentável a partir da lei 12.305/2010**. 2011. f 92. Trabalho (Monografia em Direito) – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco.(UNDB). São Luis, MA. 2011. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.35864>>. Acesso em: 01 ago. 2017.



JÚNIOR VEIGA, W. G. da; ROSA, E. de P.; SILVA, T. **Estrutura técnica de uma Central de Abastecimento**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO - ABRACEN. Manual Operacional das Ceasas do Brasil. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. Disponível em: < <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2014/05/manual.pdf> >. Acesso em: 29 jul. 2017.

KAMINSKI, L. C. **Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para o município de união da Vitória-PR: Contribuições para a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2013. f. 224. Dissertação (Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR. 2015.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: Gráfica e Ed: DEGASPARI, 2002, 171p.

KIEHL, Edmar. **Manual de Compostagem Maturação e Qualidade do Composto**. Ed. Ceres. Piracicaba, 1998.

MATOS, A. T. **Prática de tratamento e aproveitamento agrícola de resíduos sólidos**. Associação de Engenheiros Agrícolas de Minas Gerais. Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, (Série Caderno Didático nº 45). Viçosa, 2006. 43p.

MEDEIROS, P. V. D. **Reaproveitamento e caracterização dos resíduos orgânicos provenientes do programa mesa da solidariedade da CEASA/RN**. f. 2005. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2005. Disponível em: < <http://www.ceasa.gov.br/dados/documentos/DissertMestrado.pdf> >. Acesso em: 01 ago. 2017.

MORAES, M. **CEASA: a organização do abastecimento de alimentos e a desigualdade em Uberlândia – MG (1978-2009)**. f. 202. 2015. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG. 2015. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16518/1/CeasaOrganizacaoAbastecimento.pdf> >. Acesso em: 30 jul. 2017.

MOURÃO, I. R. de A.; COLOMBINI, R. **Manual I: Breve História do Sistema de Ceasas no Brasil (1960 a 2007)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Diretoria de Gestões de Estoques (Diges). Superintendência de Programas Institucionais e Sociais de Abastecimento (Supab). Gerência de Modernização do Mercado Hortigranjeiro (Gehor). Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro (Prohort). PNUD/Conab BRA 03/034. Brasília, fevereiro de 2008. Disponível em: < <http://www.ceasa.gov.br/dados/publicacao/pub43.pdf> >. Acesso em: 06 ago. 2017.

OLIVEIRA, A. L. R.; FAGUNDES, P. R. S. **O papel da logística na cadeia de produção de hortifrutis**. São Paulo: IEA, 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2160>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

PAIVA, E. C. R. **Gestão de resíduos sólidos orgânicos**. Compostagem: variáveis de projeto e operação. Saarbrücken, Deutschland/ Niemcy. 2014.

PEREIRA, S. A. R. **Função social das CEASAS**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO - ABRACEN. Manual Operacional das Ceasas do

Brasil. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. Disponível em: < <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2014/05/manual.pdf> >. Acesso em: 29 jul. 2017.

PERIM, J. M.; ALMEIDA, T. L. **Diagnóstico de Resíduos Sólidos da CEASA – Jaú**. Anais - 5º Simpósio de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos – FATEC – Jahu, 2013.

PRINCEWATERHOUSECOOPERS – PWC. **Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Sindicato das Empresas de Limpeza urbana no Estado de São Paulo. ABLP – Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. 2011. Disponível em: < [http://www.ablp.org.br/pdf/Guia\\_PNRS\\_11\\_alterado.pdf](http://www.ablp.org.br/pdf/Guia_PNRS_11_alterado.pdf) >. Acesso em: 01 ago. 2008.

RESPLANDES, H. M. S. et. al. **Caracterização Física dos Resíduos Sólidos da Centrais de Abastecimento de Goiás S/A – Ceasa – GO**. Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental, Goiânia, 2004. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZ8rqR9rfWAhVCEZAKHSDeDscQFggvMAA&url=http%3A%2F%2Fpaginapessoal.utfpr.edu.br%2Ftatiandebosco%2Fdisciplina-engenharia-ambiental%2Fgerenciamento-e-tratamento-de-residuos-solidos%2FCEASA.pdf%2Fat\\_download%2Ffile&usg=AFQjCNEgHBiFjx2HyolCiE9zMmOEjCGD3A](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZ8rqR9rfWAhVCEZAKHSDeDscQFggvMAA&url=http%3A%2F%2Fpaginapessoal.utfpr.edu.br%2Ftatiandebosco%2Fdisciplina-engenharia-ambiental%2Fgerenciamento-e-tratamento-de-residuos-solidos%2FCEASA.pdf%2Fat_download%2Ffile&usg=AFQjCNEgHBiFjx2HyolCiE9zMmOEjCGD3A)>. Acesso em: 31 jul. 2017.

ROBINSON, R.K.; PHILL, M.A.D. **Microbiologia lactológica**. Zaragoza: Acribia, 1987. p.18-32.

RODRIGUES, B. A. **Os órfãos da revolução – cidadania e doação de alimentos na CEASA/RN**. 2004. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição) – Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Nutrição. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas: 26 p. 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31004/1/BPD-8.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

ROSSI, A. C. R. **Estudo de biofilmes e células planctônicas de Bacillus cereus frente a um sanitizante à base de composto de quaternário de amônio utilizado na indústria de laticínios**. 2008. f. 68. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-18092008-155033/pt-br.php>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

SANTOS, F. L. C. **Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais em 2015**. Fundação Estadual do Meio Ambiente –FEAM, Diretoria de Gestão de Resíduos – DGER, Gerência de Resíduos Sólidos Urbanos – GERUB. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: [http://www.feam.br/images/stories/2016/RESIDUOS/MINAS\\_SEM\\_LIX%C3%95ES/Relat%C3%B3rio\\_de\\_Progresso\\_2016\\_-\\_PANORAMA\\_RSU\\_2015\\_FINAL\\_Revisado.pdf](http://www.feam.br/images/stories/2016/RESIDUOS/MINAS_SEM_LIX%C3%95ES/Relat%C3%B3rio_de_Progresso_2016_-_PANORAMA_RSU_2015_FINAL_Revisado.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2017.

SANTOS, J. V. dos S. **Levantamento do sistema de limpeza urbana no município de Puxinána-PB: um estudo com enfoque populacional e administrativo.** 2014. f 43.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação. Campina Grande, PB. 2014. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3438/1/PDF%20-%20Josilene%20Vicente%20dos%20Santos.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

SARKIS, F. **Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres no município de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimento) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-16122002-135024/en.php>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

SCHALCH, V; LEITE, W.C de A.; JÚNIOR, J. L. F.; CASTRO, M. C. A. A de. **Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.** Universidade de São Paulo – USP. Escola de Engenharia de São Carlos. [s.n.]: São Carlos, SP, 2002. Disponível em: <[http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_PGTGA/Apostila\\_Gestao\\_e\\_Gerenciamento\\_de\\_RS\\_Schalch\\_et\\_al.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2017.

SENA, M. J. **Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de *Staphylococcus* sp. isolados de queijos coalhos comercializados em Recife – PE.** 2000. f. 75. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2000. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-8FUK7Y>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL/ DEPARTAMENTO NACIONAL - SENAC/DN. **Elementos de apoio para as Boas Práticas e Sistema APPCC no setor distribuição. Série qualidade e segurança dos alimentos.** PAS Distribuição. Convênio SENAI/ SEBRAE/ Sesi/ SESC/ SENAC. Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2004. 275p. Disponível em: <<http://agriculturaconsciente.com.br/wp-content/uploads/2015/06/Manual-boas-praticas-agricolas-PAS.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

SILVA, C da, ANDREOLI, C.V. **Compostagem como alternativa a disposição final dos resíduos sólidos gerados na Ceasa Curitiba / PR.** Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 027-040, abr./jun. 2010. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/EA-2010-411%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/EA-2010-411%20(5).pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2017.

SILVA, M. C. da. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate.** 2002 . f. 75. Dissertação (Mestrado) – Ciência e Tecnologia de Alimentos. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 2002. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/maria%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/maria%20(2).pdf)>. Acesso em: 15 set. 2017.

SILVA, N. et al. **Ocorrência de *Escherichia Coli* O157:H7 em vegetais e resistência aos agentes de desinfecção de verduras.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 23, n. 23, p. 167-173, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n2/v23n2a11.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVA, H. dos S.; MACIEL, C. S. **Gerenciamento resíduos sólidos nas centrais de abastecimento**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO - ABRACEN. Manual Operacional das Ceasas do Brasil. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. Disponível em: < <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2014/05/manual.pdf> >. Acesso em: 29 jul. 2017.

SILVA, J.; SILVA, E. S.; SILVA, P. S. L. **Determinação da qualidade e do teor de sólidos solúveis nas diferentes partes do fruto da pinheira (Annona Squamosa L.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n.2, p. 562-564, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n2/a57v24n2.pdf> >. Acesso em: 03 ago. 2017.

SILVA, S. E. R. da. **Decomposição dos alimentos: ação dos micro-organismos**. 2012. f. 35. Trabalho (Especialista em Ensino de Ciência, Modalidade de Ensino a Distância) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira. Medianeira. 2012. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2296/1/MD\\_ENSCIE\\_III\\_2012\\_75.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2296/1/MD_ENSCIE_III_2012_75.pdf) >. Acesso em: 04 ago. 2017.

SILVA, W. P.; GANDRA, E. A.; Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos/Staphylococcus e positive: pathogens of importance in food. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 122, p. 32-40, 2004.

SILVEIRA, A. M. M. 2004. **Estudo do Peso Específico de Resíduos Sólidos Urbanos**. f 106. 2004. Tese (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2004. Disponível em: < [http://www.getres.ufjf.br/pdf/SILVEIRA\\_AMM\\_04\\_t\\_M\\_int.pdf](http://www.getres.ufjf.br/pdf/SILVEIRA_AMM_04_t_M_int.pdf) >. Acesso em: 01 ago. 2017.

SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A. A. **Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas**. Brasília, DF: MEC/ESAL/FAEPE/ABEAS, 1988. 236p.

SOARES, E. L. de S. F. **Estudo da Caracterização Gravimétrica e Poder Calorífico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2011. f. 133. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: < [http://www.getres.ufjf.br/pdf/SOARES\\_ELSF\\_EJP\\_11\\_T\\_M\\_.pdf](http://www.getres.ufjf.br/pdf/SOARES_ELSF_EJP_11_T_M_.pdf) >. Acesso em: 07 ago. 2017.

TAIWAKI, M. H. M. Meios de cultura para contagem de fungos em alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 132-141, 1996.

UBERLÂNDIA. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos do Município de Uberlândia**. Prefeitura Municipal de Uberlândia, Uberlândia. 2013. Disponível em: < [http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/7929.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/7929.pdf) >. Acesso em 01 ago. 2017.

VEIGA JÚNIOR, W. G. da; ROSA, E. de P; SILVA, T. **Estrutura técnica de uma Central de Abastecimento**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO - ABRACEN. Manual Operacional das Ceasas do Brasil. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. Disponível em: < <http://abracen.org.br/wp-content/uploads/2014/05/manual.pdf> >. Acesso em: 29 jul. 2017.

VESPA, I.C.G. **Características minerais e enegéticas do lixo urbano em processo de compostagem e biodigestão anaeróbia**. 2005. f. 56. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas Campus Botucatu. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu. 2005. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90575/vespa\\_icg\\_me\\_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90575/vespa_icg_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 05 ago. 2017.

VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI JUNIOR., O. D.; REZENDE-LAGO, N. C. Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra alta temperatura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** [online]. 2005, vol.57, n.3, pp.396-400. ISSN 1678-4162. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352005000300019>>. Acesso em: 15 set. 2017.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. In: Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. PROSAB. Rima Artes e Texto – São Carlos, SP, p 1 – 18. 2003. Disponível em: < <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/ProsabArmando.pdf> >. Acesso em: 31 jul. 2017.

## **APÊNDICE A - Roteiro de observação**

OBSERVADOR: Pesquisador

LOCAL: CEASAMinas Unidade Uberlândia

OBJETIVO: Identificar a forma de gerenciamento dos resíduos gerados

---

- Tipos de resíduos gerados na CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

- Resíduo gerado em maior quantidade?

---

---

- Todos os pavilhões geram a mesma quantidade de resíduos?

---

---

- Tipo de veículo de coleta e transporte dos resíduos sólidos para a disposição final?

---

---

- Dias que ocorre a coleta dos resíduos?

---

---

- Tipos de resíduos encaminhado ao Aterro Sanitário por meio da CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

- Dias de comércio no pavilhão MLP, “pedra”?

---

---

- Separação dos resíduos no momento e local de sua geração?

---

---

- Coleta seletiva na CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

- Coletores para a coleta seletiva ou coletores comuns distribuídos no entreposto?

---

---

- Como é o armazenamento dos resíduos sólidos na CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

- Como é feito o transporte dos resíduos dos pavilhões para as caçambas de resíduos até serem coletados pela empresa responsável?

---

---

## **APÊNDICE B - Entrevista Gestor da Unidade**

### **ROTEIRO DE ENTREVISTA**

**ENTREVISTADO: GESTOR DA CEASAMinas Unidade Uberlândia**

**OBJETIVO: Conhecer o funcionamento da CEASAMinas Unidade Uberlândia**

---

1      Existe na CEASAMinas Unidade Uberlândia um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos?

---

---

---

2      Como é feito o sistema de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos da CEASAMinas Unidade Uberlândia? Existe algum custo para o entreposto?

---

---

---

3      Há um controle da quantidade de resíduo gerados no entreposto?

---

---

---

4      Como é realizado o sistema de limpeza da CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

---

5      Há quantos contêineres de resíduos recicláveis? Nomes das empresas? Há contratos entre as empresas e a CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

---



6      Existem desenvolvimento, apoio ou execução de programas, projetos, ações ou atividades de educação, saúde, científicas, tecnológicas, além de estudos e pesquisas, divulgação do conhecimento de interesse comunitário, que vise a melhoria da qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente do entreposto?

---

---

---

7      Existem “catadores” informais na CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

---

## **APÊNDICE C - Entrevista Coordenador do Banco de Alimentos**

### **ROTEIRO DE ENTREVISTA**

ENTREVISTADO: Coordenador Banco de Alimentos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

OBJETIVO: Colher informações sobre o Banco de Alimentos da CEASAMinas Unidade Uberlândia

---

1 Qual função do entrevistado dentro do banco de alimentos CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

---

2 Quando surgiu o banco de alimentos na CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

---

3 O que regulamenta o banco de alimentos da CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

---

4 Quem o banco de alimentos CEASAMinas Unidade Uberlândia atende?

---

---

---

5 Que quantidade de alimentos são captados pelo banco de alimentos CEASAMinas Unidade Uberlândia por mês?

---

---

---

6 Como funciona o banco de alimentos da CEASAMinas Unidade de Uberlândia?

---

---

---

7 Quantos funcionários existem no banco de alimentos CEASAMinas Unidade Uberlândia?

---

---

---

8 Onde funciona o banco de alimentos na CEASAMinas Unidade de Uberlândia?

---

---

---

9 Quais funções adicionais o banco de alimentos da CEASAMinas Unidade Uberlândia possui além de evitar o desperdício de alimentos e ajudar instituições carentes?

---

---

---