



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**VINÍCIUS CÂMARA CALDAS**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - ESTUDO DE CASO DE SHOPPING CENTER**

**FORTALEZA**

**2017**

**VINÍCIUS CÂMARA CALDAS**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - ESTUDO DE CASO DE SHOPPING CENTER**

Trabalho de Conclusão de Curso referente ao curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup> Ana Barbara de Araújo Nunes.

**FORTALEZA**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C15g Caldas, Vinícius Câmara.  
Gestão de resíduos sólidos - estudo de caso de shopping center / Vinícius Câmara Caldas. – 2017.  
64 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,  
Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Profa. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes.
1. Resíduos sólidos. 2. Shopping Center. 3. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. 4. Plano de  
Gerenciamento de Resíduos Sólidos. I. Título.

CDD 628

---

**VINÍCIUS CÂMARA CALDAS**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - ESTUDO DE CASO DE SHOPPING CENTER**

Trabalho de Conclusão de Curso referente ao curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Barbara de Araújo Nunes (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Lucas Araújo Abreu  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Grazielly dos Santos Lima  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado forças e me feito saudável para poder correr atrás dos meus sonhos.

Aos meus pais, Olavo e Regina, por todo o apoio, carinho e ter dado condições de uma boa educação em toda a minha vida. Agradeço, principalmente, pelas conversas e incentivos dados durante os momentos mais difíceis. Individualmente ao meu pai, por me ensinar valores que se mostram cada vez mais necessários nos dias hoje e a minha mãe, guerreira, intensa e lutadora, sendo ela a pessoa que mais me assemelho.

À minha família, ressaltando a minha outra mãe e minha irmã. Tia Maninha, que muito me ensinou intelectualmente, mas, principalmente, a ter resiliência, dedicação e persistência. Ela que possui essa força mental incrível foi e é tão importante quanto meus pais. À Melissa, que apesar de todas nossas semelhanças físicas, ensinou-me, e ainda ensina, a conviver com nossas diferenças de personalidade, dando-me, desde muito cedo dois valores muito importante: a tolerância e o respeito.

À minha namorada, amiga e incentivadora Lorena, por ter me apoiado durante os momentos mais difíceis e de desânimo, por ter acreditado em mim mais que eu mesmo e, principalmente, por estar sempre ao meu lado, com todo o carinho e amor.

À Professora Dr<sup>a</sup> Ana Bárbara por me orientar nesse trabalho que fecha um ciclo. Por ser uma professora diferente, importando-se não somente com nota, mas com a formação profissional de seus alunos, exigindo quando é pra exigir e aconselhando sempre que requisitada, direcionando-nos para onde acha que são as melhores escolhas.

Às empresas Asa Brasil, Solar Refrigerantes, Marko Engenharia e Braslimp Transportes, que me deram oportunidade de estagiar, contribuindo para meu crescimento profissional e pessoal. Essas experiências fizeram toda a diferença para mim e o aprendizado que vieram delas foi e é impagável.

Ao Shopping Center de estudo de caso e seu gerente que disponibilizou todas as informações contidas no trabalho.

Aos meus colegas de curso por toda a companhia durante a caminhada. Espero-os encontrar muito em breve no mercado de trabalho.

Por fim, agradeço a banca pelo tempo e disponibilidade para apresentação deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho tem como foco mostrar a gestão de resíduos em empreendimentos, com um estudo de caso em um tradicional *Shopping Center* de Fortaleza. Assim, foi explanado alguns pontos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e de outras legislações, nacional, estadual e municipal. Além disso, foram feitos diversos levantamentos a respeito do setor de *shoppings centers*, de modo a mostrar como foi o comportamento dos centros comerciais ao longo de 10 anos, de 2006 a 2016. Após isso, evidenciou-se quais os tipos de resíduos e se quantificou a geração. Tal fato, deu-se através das análises dos relatórios mensais emitidos pelas empresas que realizam o gerenciamento de resíduos sólidos do *shopping*, assim como também dos tickets de pesagem dos resíduos recicláveis. Ainda, com essas informações, verificou-se o atendimento aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e seus condicionantes. Ademais, foram propostas algumas oportunidades para otimizar o sistema de gestão de resíduos do empreendimento.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos. *Shopping Center*. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

## **ABSTRACT**

The present work focuses on the management of waste in enterprises, with a case study in the traditional Fortaleza Shopping Center. Thus, some points of the National Policy on Solid Waste (PNRS) and other national, state and municipal legislation were explained. In addition, various surveys were made in the mall market, in order to show how shopping centers performed throughout 10 years, 2006 to 2016 . After that, it was shown that these are the types of waste and quantify one generation. This was done through analyzes of the monthly documents issued by the companies that manage solid waste from the waste generator, as well as tickets for weighing recyclable waste. Also, with information, it was verified in the attendance to the Solid Waste Management Plans and Health Services Waste Management Plans and their conditioners. In addition, they were proposed for opportunities to optimize the enterprise's waste management system.

**Keywords:** Solid waste. Mall. National Policy on Solid Waste. Solid Waste Management Plan.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
2.1. Geral.....	13
2.2. Específicos.....	13
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>14</b>
3.1. Conceitos básicos sobre Resíduos Sólidos .....	14
3.1.1. Definição .....	14
3.1.2. Classificação .....	14
3.1.3. Destinação final ambientalmente correta .....	18
3.1.4. Disposição final ambiental correta .....	19
3.1.5. Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos .....	19
3.2. ASPECTOS LEGAIS.....	20
3.2.1. Legislação Federal .....	20
3.2.2. Legislação Estadual .....	22
3.2.3. Legislação Municipal .....	23
3.3. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos.....	24
3.4. Shopping Centers .....	27
3.4.1. Introdução.....	27
3.4.2. Histórico .....	27
3.4.3. Números do setor .....	28
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
4.1. Identificação da área de estudo.....	35
4.2. Etapas da Pesquisa.....	35
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>39</b>
5.1. Seleção de algumas lojas para amostragem .....	40
5.2. Geração Total do Shopping.....	45
<b>6. SUGESTÕES DE MELHORIAS</b> .....	<b>56</b>
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>59</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - N° de <i>Shoppings</i> x Ano .....	31
Gráfico 2 - N° de Lojas x Ano .....	32
Gráfico 3 - Geração de Empregos x Ano .....	33
Gráfico 4 - Evolução Faturamento x Ano .....	34
Gráfico 5 - Estimativa de Resíduo Orgânico .....	37
Gráfico 6 - Geração Estimada Mensal de Resíduos Orgânicos de 2017.....	40
Gráfico 7 - Resíduo Séptico - Quantitativo total em litros/ano.....	42
Gráfico 8 - Comparação entre 2016 e 2017 .....	43
Gráfico 9 - Comportamento das coletas por mês .....	46
Gráfico 10 - Média das Coletas Diárias .....	48
Gráfico 11- Geração de Recicláveis por Mês .....	49
Gráfico 12- Quantitativo de Recicláveis .....	50

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Padrão de Cores dos Coletores de Resíduos Sólidos.....	17
Quadro 2 - Classificação dos Shoppings Centers por tipo.....	27
Quadro 3 - Participação por região.....	28
Quadro 4 - Números dos Estados.....	29
Quadro 5 - Números das Capitais.....	30
Quadro 6 - Divisão de empresas geradoras por tipo de resíduo.....	39
Quadro 7 - Estratificação da geração de RSS por loja.....	41
Quadro 8 - Estimativa em quilogramas de Resíduos Sépticos.....	44
Quadro 9 - Geração de RSS por loja em 2017.....	45
Quadro 10 - Quantidade Coletada por Mês.....	47
Quadro 11- Geração Total dos Resíduos.....	51
Quadro 12 - Resumo PGRS.....	52
Quadro 13 - Resumo PGRSS.....	52
Quadro 14 - Representatividade dos resíduos.....	55

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial houve uma grande mudança na produção de mercadorias. As empresas investiam nos novos modelos de negócio, transformando seu sistema de trabalho e a obtenção dos produtos finais, principalmente no que diz respeito a velocidade com que eram produzidos.

Com esse aumento extraordinário da produção, aumentou-se também a exploração dos recursos naturais para que possibilitasse que as mercadorias fossem produzidas e, conseqüentemente, a geração de resíduos. À época, não se atentava para a importância que o meio natural tinha para o equilíbrio do planeta, por conta disso, essa exploração predatória e poluição desenfreada foram regras durante muito tempo. Quando se percebeu que estavam havendo mudanças na qualidade da água e ar - existindo inclusive várias doenças ligadas a esse fato - extinção de fauna e flora, mudanças na temperatura, dentre várias outros claros sinais da degradação humana, já havia passado muito tempo e o mundo se voltou a preocupação ao meio ambiente.

Boa parte dessa degradação é por conta da geração dos diversos tipos de resíduos. Vários países, contudo, já algum tempo, perceberam da importância de cuidar dos seus descartes e tomaram diversas medidas para que houvesse uma maior responsabilidade ambiental. No Brasil, com a promulgação da Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos, avançou-se muito na questão, trazendo responsabilidades para as pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, de gerir e gerenciar seus resíduos da forma mais sustentável possível.

Assim, surge a necessidade de planejar, de dizer o que deve ser feito, ou seja, mostra-se a importância da gestão dos resíduos sólidos. Procurar diferentes alternativas, buscar fornecedores, organizar documentos, estabelecer metas, garantir o atendimento das legislações de qualquer esfera, possuir e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, programar atividades que visem a educação ambiental, analisar a geração de resíduos são algumas das diversas atividades que um sistema de gestão de resíduos sólidos bem implementado deve exercer para que ocorra o gerenciamento correto dos seus resíduos.

Dessa forma, a intenção de elaborar o trabalho sobre um *Shopping Center* se justifica pois, como será visto, é um setor que obteve um grande crescimento nos últimos anos, considerando sua grande representatividade e importância para sociedade moderna. Além disso, ele é considerado um grande gerador de resíduos, podendo trazer grandes impactos ambientais caso não haja um correto planejamento e manejo de seus resíduos sólidos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Geral

Avaliar a gestão de resíduos sólidos nos *Shoppings Centers*.

### 2.2. Específicos

- Apresentar o panorama do Brasil do setor *Shopping Center*;
- Selecionar e avaliar a gestão de resíduos em um *shopping center* em Fortaleza como estudo de caso;
- Sugerir melhorias na Gestão dos resíduos.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Conceitos básicos sobre Resíduos Sólidos**

##### **3.1.1. Definição**

De acordo com a lei 12.345/10, PNRS, pode ser caracterizado como resíduo sólido:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, 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, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A legislação estadual do Ceará, tem definição idêntica a federal.

Já a legislação municipal de Fortaleza, lei 10.340/15, define resíduo sólido sendo:

resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição; ficando incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam, para isso, soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível.

##### **3.1.2. Classificação**

A Norma Brasileira de classificação de resíduos sólidos (NBR 10.004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação) elaborada pela Associação de Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é fundamental para que seja feita uma boa gestão de resíduos sólidos, visto que a norma citada direciona sobre a classificação, caracterização e os tipos de resíduos sólidos.

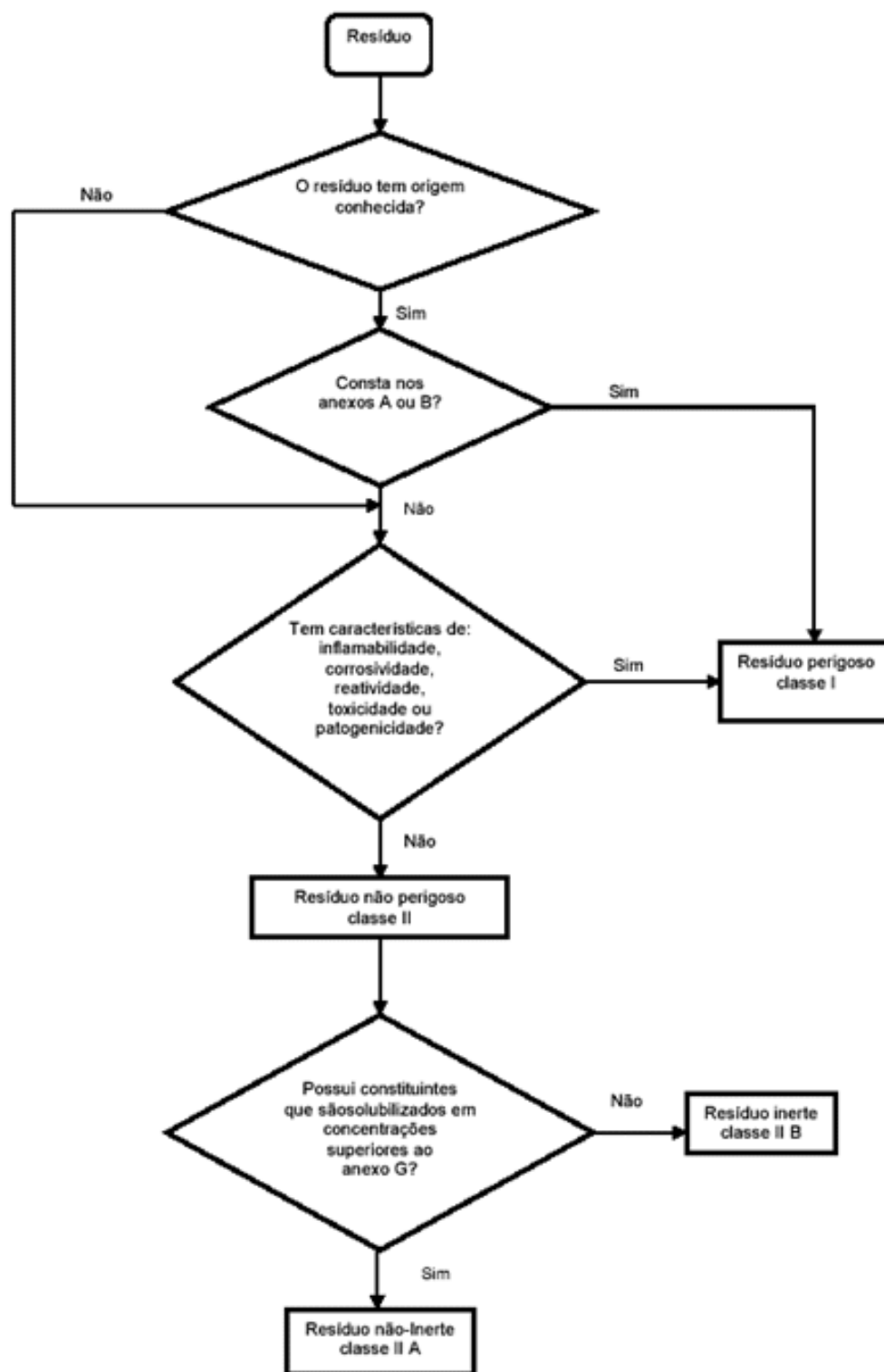
A classificação é feita levando como base a atividade ou processo em que foram gerados e sua composição, ou seja, a identificação dos constituintes.

De acordo com a NBR 10.004/2004, os tipos de resíduos são:

- **Resíduos Classe I – Perigosos**
  - Apresentam propriedades tais como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, sendo todos esses critérios definidos nos tópicos **4.2.1.1** ao **4.2.1.5** da referida Norma e na mesma ordem apresentada nesse trabalho.
- **Resíduos Classe II A – Não inertes**
  - Apresentam propriedades tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
  - Não se enquadram como resíduos perigosos.
- **Resíduos Classe II B – Inertes**
  - Não apresentam solubilidade em água à temperatura ambiente.

A norma ainda traz um fluxograma que auxilia na caracterização e classificação de resíduos sólidos, como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de caracterização dos resíduos sólidos



Fonte: ABNT, NBR 10004:2004

Outra classificação relevante é a da Resolução da Diretoria Colegiada nº 306 de dezembro de 2004, referente aos resíduos de serviço de saúde (RSS). Nessa classificação, os resíduos são divididos em cinco grupos, que são:

- **Grupo A** – Resíduos que podem apresentar riscos de infecção, com possível presença de agentes biológicos. Esse grupo ainda é subdividido em outras cinco subcategorias, do A1 ao A5. Para maiores detalhamentos é aconselhável buscar a definição diretamente na resolução da ANVISA.
- **Grupo B** – Resíduos que contém produtos químicos que podem apresentar propriedades semelhantes às do resíduo classe I.
- **Grupo C** – Resíduos radioativos ou contaminados por radiação.
- **Grupo D** – Os que não apresentam risco químico, biológico ou radiológico, equiparando-se aos resíduos domésticos, tais como papel de uso sanitário, fralda descartável, absorventes higiênicos e restos de alimentos dos pacientes.
- **Grupo E** – Materiais perfurocortantes de modo geral.

Ainda, para completar e ajudar na classificação de resíduos sólidos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da resolução nº 275 publicada em 25 de abril de 2001, trouxe uma importante ferramenta para incentivar a coleta seletiva e a educação ambiental, que são as cores de identificação para os coletores de resíduos sólidos. Atualmente, boa parte da população tem conhecimento do padrão de cores, o que ajuda no momento de fazer a segregação dos tipos de resíduo.

As cores na referida resolução são apresentadas de acordo com o quadro 1.

Quadro 1- Padrão de Cores dos Coletores de Resíduos Sólidos

<b>Azul</b>	Papel/Papelão
<b>Vermelho</b>	Plástico
<b>Verde</b>	Vidro
<b>Amarelo</b>	Metal
<b>Preto</b>	Madeira
<b>Laranja</b>	Resíduos Perigosos
<b>Branco</b>	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
<b>Roxo</b>	Resíduos radioativos
<b>Marrom</b>	Resíduos Orgânicos
<b>Cinza</b>	Não reciclável ou misturado

Fonte: CONAMA, 2001.

### 3.1.3. Destinação final ambientalmente correta

De acordo com a lei 12.345/10, PNRS, destinação final ambientalmente correta é:

destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Dentre as destinações citadas na Lei acima, ressalta-se que os tipos de destinação variam de acordo com o resíduo gerado.

Reutilização e reciclagem são importantes formas de usar os materiais que já foram extraídos da natureza, diminuindo assim sua exploração e o desperdício de recursos. No caso da reutilização, acha-se uma nova função para um material, colaborando na gestão de resíduos e na diminuição da sua geração. Já a reciclagem é um processo em que o material é realocado em um novo ciclo de produção, transformando-o em outro material possivelmente com outra função. A compostagem pode ser considerada um processo de reciclagem já que usa os resíduos orgânicos transformando-os em adubo.

A recuperação não está tão difundida no Brasil, mas ainda existem recuperações como a de alumínio, a qual somos líderes mundiais, e de sucata de papel que temos números expressivos. Com exceção desses materiais, temos ainda muita deficiência na recuperação de resíduos, trazendo malefícios e degradação ambiental, sobrecarregando os aterros e aumentando a exploração para extrair novas matérias primas.

O aproveitamento energético de resíduos urbanos é uma assunto polêmico, visto que muitos especialistas defendem que o Brasil deve priorizar a reciclagem e a reutilização e, por possuir muito espaço físico, utilizar aterros sanitários da maneira correta. Na PNRS são estabelecidos limites de emissão, exigências de eficiência energética e parâmetros de localização para o aproveitamento energético, visando sempre o controle e a saúde ambiental.

Para os resíduos caracterizados como perigosos (classe I), antes de serem devidamente destinados, é necessário que passem por um tratamento, geralmente térmico, para neutralizar suas características que podem trazer algum prejuízo. Assim, os resíduos com tais características,

principalmente os resíduos de serviço de saúde e industriais, usualmente passam por incinerador ou autoclave, antes de serem dispostos em aterros industriais ou sanitários.

Uma outra forma de dispor alguns resíduos Classe I é reutilizando como matéria prima para fabricação de cimento ou como combustível para seus fornos, processo esse que é chamado de coprocessamento. O tratamento é dividido em duas partes. Na primeira acontece a blendagem, que é o trituração e mistura dos resíduos com objetivo de obter um alto poder calorífico. A segunda etapa é a incineração nos fornos da cimenteira, realizando seu reaproveitamento.

#### **3.1.4. Disposição final ambiental correta**

De acordo com a PNRS, disposição final ambientalmente correta é:

distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Ressalta-se que os aterros dito nas definição desta lei são os sanitários que podem ser definidos como uma forma de disposição de resíduos sólidos no solo, fundamentada com base em critérios de engenharia e normas operacionais, que permite o confinamento seguro, garantindo o controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública, minimizando os impactos ambientais (IPT, 2000).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição em aterros seria somente para os resíduos sólidos que já foram esgotadas todas as tecnologias de tratamento e reciclagem possível, ou seja, para os rejeitos. Contudo, ainda temos uma grande quantidade de resíduos recicláveis indo para os aterros sanitários, diminuindo sua vida útil e desperdiçando seus potenciais como matéria prima.

#### **3.1.5. Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos**

Esses termos geralmente são confundidos e associados como tendo o mesmo significado. Contudo, eles não são sinônimos, possuindo abordagem diferentes em que um complementa o outro.

É definido como gestão de resíduos sólidos o processo de planejar, buscar alternativas, organizar, controlar e monitorar os procedimentos a serem realizados no gerenciamento de resíduos do empreendimento. Já, gerenciamento de resíduos é o conjunto de processos operacionais que envolve a implementação, explicação, sistematização e medição dos processos estabelecidos na gestão.

Segundo AZAMBUJA (2002), o termo gestão se refere ao o que deve ser feito, traduzindo um conceito mais abrangente, enquanto o gerenciamento mostra como deve ser feita a operacionalização dos resíduos sólidos.

Assim, a primeira etapa a ser feita na resolução dos diversos problemas causados pelos resíduos sólidos é o planejamento das ações (gestão) para, após isso, executá-las da maneira mais eficiente possível (gerenciamento).

Para que isso seja feito, é necessário ter conhecimento das principais legislações que regem a questão de resíduos, assim, a seguir são apresentados os aspectos legais mais relevantes para este objeto de estudo.

## **3.2. ASPECTOS LEGAIS**

### **3.2.1. Legislação Federal**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi sancionada em 2010 pela Lei 12.305, trazendo importantes procedimentos para a gestão e o gerenciamento integrada de resíduos sólidos. É uma lei de extrema importância e que visa direcionar o País no correto manejo de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, prevendo práticas sustentáveis que tenham como foco a ordem de prioridade estipulada no art. 9º da referida lei que é *não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição ambientalmente adequada de rejeitos (Art. 9º)*.

Na Lei, os geradores, pessoas física ou jurídica, públicas ou privadas, foram responsabilizados pela destinação ou disposição ambientalmente correta dos resíduos gerados, devendo ainda elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que é um instrumento essencial para a aplicação da PNRS.

Outra ponto proposto são as metas que auxiliam na extinção dos lixões – locais onde há disposição inadequada dos variados tipos de resíduos, comprometendo a qualidade do meio ambiente e a saúde pública da região. Importante ressaltar, contudo, é que o prazo para as cidades

se adequarem às regras da PNRS, extinguindo os lixões, substituindo-os por aterros sanitários, foi prorrogado, variando de acordo com o perfil do município.

A PNRS ainda inclui a importante relação dos catadores na gestão de resíduos sólidos, trazendo em um dos instrumentos o incentivo *à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Art. 8º, inciso IV)*. Ressalta-se que foi um grande avanço para os catadores – geralmente homens, mulheres e crianças de baixos poder aquisitivo e escolaridade – reconhecendo o trabalho de milhares de pessoas que ganham a vida de forma bastante difícil e insalubre, mas que são essenciais na preservação de recursos naturais, visto que os materiais reutilizados e reciclados podem substituir a exploração da matéria-prima em novos processos produtivos, e na vida útil dos aterros sanitários.

Outra importante legislação é a Resolução da Diretoria Colegiada nº 306 de dezembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, ou simplesmente RDC nº 306/2004.

Há alguns anos, antes de entrar em vigor a resolução da ANVISA, os resíduos de serviços de saúde (RSS) eram manejados da mesma forma que os resíduos sólidos urbanos. Contudo, sabe-se que o lixo hospitalar quando disposto em lixões têm grande chance de poluir as águas subterrâneas e superficiais por conta do chorume produzido. Além disso, a manipulação desse tipo de resíduo coloca em risco a saúde humana, podendo aumentar os casos de infecções hospitalares.

A RDC nº 306/2004 apresentou a classificação dos RSS, como já foi visto no tópico 2.1.2 Classificação, assim como o gerenciamento a ser dado para cada grupo. Como o resíduo hospitalar é bastante particular não será especificado um a um, trazendo no tópico 2.3. “Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos” um fluxograma que representa o caso geral de resíduos que precisam de tratamento para sua descontaminação e posterior disposição ambientalmente adequada.

O tratamento dos resíduos hospitalares é muito importante, sendo feito através de meios físicos ou químicos, visando a descontaminação do passivo. Os processos são divididos conforme mostrado abaixo:

- i. **Térmico** – realizado através da autoclavagem, pirólise ou incineração, sendo o último o método predominante no Ceará;
- ii. **Químicos** – os resíduos são imersos em produtos desinfetantes por determinado período de tempo. Para aumentar a eficiência do processo, os resíduos são previamente triturados;

**iii. Irradiação** – processo em que há rompimento do material genético microbiano, levando-os a morte, por meio de uma excitação da camada externa dos elétrons das moléculas.

Assim, a Resolução da Diretoria Colegiada nº 306/2004, foi uma evolução na problemáticas dos resíduos hospitalares, pois mostrou medidas a serem adotadas visando a saúde humana e a proteção ao meio ambiente, objetivando evitar o aumento das infecções hospitalares.

### **3.2.2. Legislação Estadual**

O Ceará foi pioneiro ao publicar a Política Estadual de Resíduos Sólidos, em 2001, anos antes da PNRS. Assim, após a publicação da legislação na esfera federal, fez-se necessário a atualização da legislação estadual de modo a se adequar à nova realidade, sendo publicada em 2016 a nova Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei nº 16.032/2016.

Para que a Política Estadual de Resíduos Sólidos seja de fato cumprida, a Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA) elaborou o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), com base na lei 12305 de 2010, para que haja um planejamento de realização da Política Estadual.

O PERS tem como principais objetivos desativar os lixões, elaborando Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para recuperação da região afetada, efetivar a coleta seletiva das regiões de gestão integrada, realizar a logística reversa, efetuar compostagem dos orgânicos, incorporar os catadores de recicláveis como corresponsáveis nos ciclos de vida de produtos e fazer a qualificação continuada para a gestão de resíduos sólidos.

Na feira Recicla Nordeste de 2017, realizada no *shopping* Rio Mar, o secretário de Meio ambiente do Ceará, Arthur Bruno, disse em sua palestra que a curto prazo, não há perspectivas para novos Aterros Sanitários no Ceará e que não há como interromper o uso dos lixões na grande maioria dos 184 municípios do Estado.

Apesar do que foi estabelecido na PNRS, o Ceará ainda mantém pelo menos 280 lixões em funcionamento, tendo sido estabelecido no PERS o prazo de 20 anos para sua total extinção. Dos 184 municípios do Estado, apenas seis possuem aterro sanitário (Aquiraz, Brejo Santo, Caucaia, Maracanaú, Mauriti e Sobral) para fazer a correta disposição de seus resíduos.

### 3.2.3. Legislação Municipal

Em Fortaleza, em maio de 2015, foi sancionada a Lei nº 10.340, conhecida como “Lei do Lixo”, que tem como principais pontos a classificação de empreendimentos como grandes geradores, a obrigatoriedade dessas de possuírem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e a aplicação de multas significativas para quem descumprir o estabelecido pela a nova lei.

Segundo a Lei do Lixo são caracterizados como grandes geradores empreendimentos que tiverem geração de volume de pelo menos 100 litros por dia de resíduos classe II ou qualquer volume de resíduos classe I, de acordo com a classificação da NBR 10.004/2004, ou ainda de volume igual ou superior a 50 litros por dia de resíduos de construção civil, nos termos da Resolução CONAMA nº 307/2002.

É obrigatório a qualquer empreendimento classificado como grande gerador a elaboração, implementação, operacionalização e atualização, em caso de mudança na geração de resíduos, do PGRS. Ainda, é requisito para que sejam solicitados alvarás de construção, reforma e funcionamento, licença ambiental, registro sanitário, autorização para demolição, construção e corte de vegetação.

Outro ponto que a lei trouxe foi o credenciamento pelo município das empresas transportadoras de resíduos, existindo requisitos mínimos e prazos de validade para o credenciamento, além das especificidades operacionais a depender dos tipos de resíduos a serem coletados.

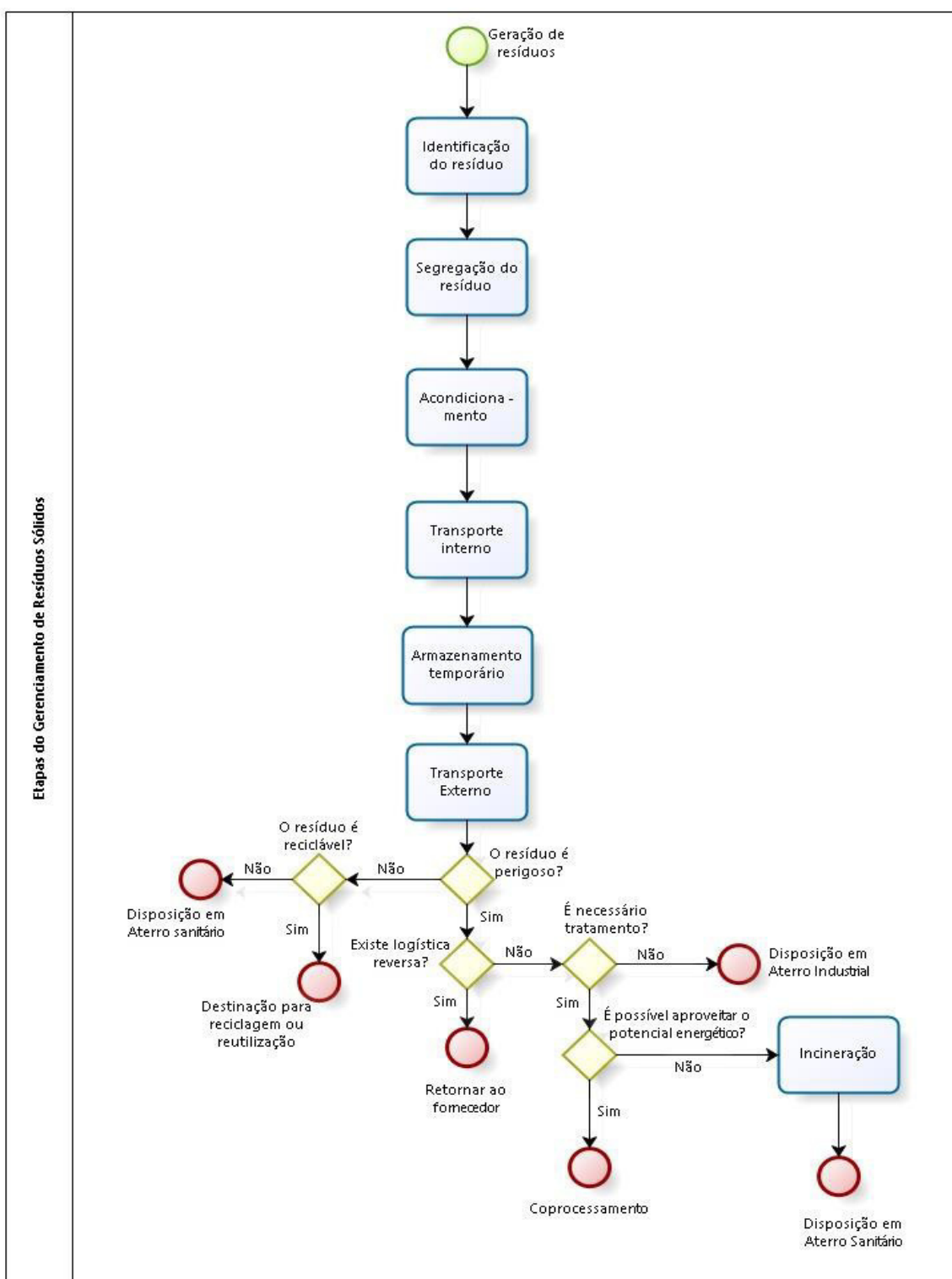
No art. 14º são citadas as classificações dos tipos de infrações, possuindo quatro níveis, indo de leves a gravíssimas. O artigo subsequente traz todas infrações detalhando a classificação, a penalidade e a medida administrativa de cada uma, já possibilitando o empreendedor ter uma noção de quanto será cobrada a multa, já que no art. 17º é exposto os valores de cada multa a depender de sua classificação. O autuado tem ainda a possibilidade, à avaliação da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), de substituir a multa pela requalificação de áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos.

### **3.3. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos**

Para se adequar a legislação ambiental e ter um controle sobre a questão de resíduos, a empresa tem que possuir um sistema de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS). Por mais simples que seja a empresa e sua GRS é necessário ter conhecimento do que foi dito nos tópicos acima.

Qualquer pessoa física ou jurídica que é considerada grande gerador, passa por um processo até destinar ou dispor adequadamente seu resíduo. Um exemplo de procedimento comum encontrado nas empresas é apresentado a seguir, na Figura 2.

Figura 2 - Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Na primeira etapa do fluxograma se encontra a geração do resíduo propriamente dita, em sequência há a etapa de identificação do tipo de resíduo, classificando-o de acordo com a NBR 10.0004/2004 ou RDC nº 306/2004, segregando-os e posteriormente acondicionando-os em coletores de cores de acordo com o CONAMA° 275/2001. Após essa etapa, são transportados internamente para o armazenamento temporário no abrigo da empresa, podendo possuir especificações de construções do abrigo que podem variar de acordo com a região e com o tipo de resíduo gerado.

As gerenciadoras de resíduos, empresas que devem possuir licenciamento ambiental e, no caso de Fortaleza, credenciamento na Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SCSP) de Fortaleza, fazem o transporte externo dos resíduos para a destinação final ambientalmente correta. A partir daí, os resíduos tem algumas possibilidades a depender de sua classificação.

Caso o resíduo seja passível de reciclar, destina-se para uma empresa que faça a reciclagem ou reutilização para que o material seja utilizado em outro processo de produção. Caso o resíduo seja Classe II, mas não reciclável, dispõe-se em Aterro Sanitário. Já quando o resíduo é caracterizado como Classe I – Perigoso ou como resíduo hospitalar, deve-se primeiramente verificar se existe acordo de logística reversa para que o resíduo retorne ao fornecedor. Quando não houver logística reversa, o que é mais comum, verifica-se a necessidade de tratamento, dispondo diretamente em Aterro Industrial, quando não precisar de descontaminação. Quando exigir o tratamento e for possível aproveitar o potencial energético, utiliza-se o processo de coprocessamento, contudo, quando não possuir calorimetria suficiente, destina-se o resíduo perigoso gerado para a incineração, dispondo as cinzas, após a queima, em Aterro Sanitário.

Ressalta-se que o fluxograma apresentado não é fixo, podendo ter algumas das etapas descritas adicionadas ou mudadas, a depender da legislação da região ou do tipo de resíduo gerado. De modo geral, contudo, o modelo apresentado atende bem as necessidades dos geradores, podendo ser usado como modelo para auxiliar na montagem de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos.

### 3.4. Shopping Centers

#### 3.4.1. Introdução

Segundo a Associação Brasileira de *Shoppings Centers* (ABRASCE), é considerado *shopping center*, a organização com área de locação superior a 5 mil m<sup>2</sup>, onde se encontram diversos comércios dos mais variados tipos, com administração centrada e única, onde, geralmente, encontram-se lojas âncoras – lojas que são bem maiores que as padronizadas – e estacionamentos de acordo com a legislação do local onde está estabelecido.

Nos *shoppings centers* ou centros comerciais, há um fluxo enorme de pessoas, sendo assim eles são classificados de diferentes maneiras, a depender do seu tamanho físico, como pode se ver no quadro 2.

Quadro 2 - Classificação dos *Shoppings Centers* por tipo

Tipo	Porte	Área Bruta Locável
Tradicional	Mega	Acima de 60.000 m <sup>2</sup>
	Regional	de 30.000 a 59.999 m <sup>2</sup>
	Médios	de 20.000 a 29.999 m <sup>2</sup>
	Pequenos	até 19.999 m <sup>2</sup>
Especializado (Podem ser do tipo Outlet, Life Style ou Temáticos)	Grandes	Acima de 20.000 m <sup>2</sup>
	Médios	de 10.000 a 19.999 m <sup>2</sup>
	Pequenos	Até 9.999 m <sup>2</sup>

Fonte: ABRASCE, 2016.

Atualmente, o maior *shopping center* do mundo é o *The Dubai Mall*, possuindo cerca de 1200 lojas, 120 restaurantes e cafés, 22 salas de cinema, 14 mil vagas de estacionamento e o maior aquário do mundo com aproximadamente 33 mil animais marinhos.

#### 3.4.2. Histórico

Os *shoppings centers* são praticamente ícones de grandes cidades. Apesar de haver pessoas que defendem que estão em extinção, é inegável sua importância para o fluxo de comércio, de pessoas, de serviços e até de turistas pelas grandes cidades brasileiras e do mundo. Essas

instituições que muitas pessoas associam aos conceitos de evolução e modernidade são, na verdade, uma das mais antigas conhecidas pela humanidade.

Os primeiros relatos remetem a data do século X a.C. onde funcionava o *Grande Bazaar de Isfahan*, possuindo estrutura comercial coberta de cerca de 10 quilômetros localizado onde atualmente é o Irã. *Oxford Covered Market*, na Inglaterra, é outro relevante centro comercial que surgiu em 1774, mantendo-se ativo a atualidade.

No Brasil, existem dúvidas de qual foi o pioneiro: o *Shopping do Méier*, no Rio de Janeiro ou o *Shopping Iguatemi*, em São Paulo, ambos inaugurados na década de 1960. O questionamento principal é qual teria o verdadeiro perfil dos *shoppings*. Para a ABRASCE, o Iguatemi é considerado o primeiro Centro Comercial do País.

Atualmente, segundo a ABRASCE, temos 562 *Shoppings* em operação no Brasil, 13 previstos para inaugurar, totalizando, ao final desse ano, 575 *shoppings*. Os empreendimentos geram 1.023.359 empregos em 100.672 lojas. No ano passado o faturamento estimado foi R\$ 157,9 bilhões, tendo uma média de 438,675 milhões de pessoas trafegado pelos *shoppings centers* de todo o País.

### 3.4.3. Números do setor

#### 3.4.3.1. Dados atuais

No site da ABRASCE há vários dados que serão mostrados a seguir para termos a percepção de como se comporta o mercado de *shoppings* no Brasil e seu tamanho.

Os *Shoppings* estão divididos por região de acordo como é mostrado no quadro 3.

Quadro 3 - Participação por região

REGIÃO	Nº DE SHOPPINGS	% DO TOTAL	Área Bruta Locável (m <sup>2</sup> )	% ABL
Norte	26	4,6%	789739	5.15%
Nordeste	86	15,3%	2631921	17.16%
Centro-Oeste	55	9,8%	1295422	8.44%
Sudeste	302	53,7%	8509802	55.47%
Sul	93	16,5 %	2114021	13.78%
<b>Total</b>	<b>562</b>	<b>100%</b>	<b>15340904</b>	<b>100%</b>

Fonte: ABRASCE, 2017.

Como é de se esperar, as regiões Sul e Sudeste são as que possuem maior número de estabelecimentos, representando 16,5% e 53,7% do total do Brasil, respectivamente. Já no quesito de Área Bruta Locável (ABL), o Nordeste ultrapassa o Sul em área de locação, permanecendo em primeiro a região Sudeste. O quadro 4, mostra a situação por estado.

Quadro 4 - Números dos Estados

Ranking	ESTADOS	Nº DE SHOPPINGS EM OPERAÇÃO	Nº DE SHOPPINGS ESTIMADO PARA O FINAL DE 2017	ABL TOTAL EM OPERAÇÃO (m <sup>2</sup> )
1	SP	180	182	5.310.695
2	RJ	67	67	1.781.245
3	MG	46	47	1.132.807
4	RS	37	39	799.88
5	PR	33	33	753.971
6	SC	23	24	560.169
7	GO	25	26	566.095
8	BA	22	23	555.826
9	DF	20	21	423.951
10	CE	18	18	535.799
11	PE	15	15	559.435
12	AM	10	10	324.353
13	ES	9	9	285.056
14	PA	8	9	247.808
15	RN	7	7	166.103
16	MT	5	5	152.615
17	MA	7	9	200.648
18	PB	5	5	197.995
19	MS	5	5	152.76
20	AL	4	4	150.819
21	SE	4	4	132.431
22	PI	4	5	132.866
23	TO	2	2	39.842
24	RR	2	2	55.408
25	AP	2	2	50.133
26	RO	1	1	44.000
27	AC	1	1	28.195
<b>Total</b>		<b>562</b>	<b>575</b>	<b>15.340.904</b>

Fonte: ABRASCE, 2017.

Do Nordeste, somente Bahia e Ceará - oitavo e décimo, respectivamente – encontram-se entre os 10 primeiros estados com mais *shopping centers*. São Paulo é o líder com quase o triplo do segundo lugar, Rio de Janeiro.

Em termos de ABL total em operação, o Nordeste têm três representantes entre os 10 estados com mais área em operação que são Pernambuco, Bahia e Ceará, ocupando oitavo, nono e décimos lugares no ranking, respectivamente. São Paulo ocupa o primeiro lugar com quase o triplo do Rio de Janeiro, apresentado no quadro 4.

Quadro 5 - Números das Capitais

Ranking	CIDADES	Nº DE SHOPPINGS	Nº DE SHOPPINGS ESTIMADO PARA O FINAL DE 2016	ABL TOTAL EM OPERAÇÃO
1	SÃO PAULO	54	54	1.997.769
2	RIO DE JANEIRO	39	39	1.245.438
3	BRASÍLIA	21	21	423.951
4	BELO HORIZONTE	20	20	469.437
5	PORTO ALEGRE	15	15	433.107
6	CURITIBA	14	14	307.110
7	FORTALEZA	14	14	453.343
8	GOIÂNIA	13	14	321.064
9	SALVADOR	11	11	380.262
10	MANAUS	10	10	324.353
11	RECIFE	6	6	291.465
12	NATAL	6	6	144.847
13	BELÉM	5	5	197.725
14	SÃO LUÍS	5	6	158.456
15	JOÃO PESSOA	4	4	175.000
16	CAMPO GRANDE	4	4	132.760
17	FLORIANÓPOLIS	3	3	78.699
18	CUIABÁ	3	3	99.615
19	MACEIÓ	3	3	120.053
20	VITÓRIA	2	2	45.956
21	ARACAJU	2	2	89.321
22	TERESINA	2	2	114.318
23	PALMAS	2	2	39.842
24	BOA VISTA	2	2	55.408
25	MACAPÁ	2	2	50.133
26	PORTO VELHO	1	1	44.000
27	RIO BRANCO	1	1	28.195
	<b>Total</b>	<b>263</b>	<b>266</b>	<b>8.221.626</b>

Fonte: ABRASCE, 2017

No quadro 5, têm-se a situação por capital. Fortaleza é a capital do Nordeste com maior número de *Shoppings*, ficando em sétimo colocado a nível nacional. A segunda da região Nordeste é Salvador e em seguida Recife, ficando em nono e décimo primeiro lugar, respectivamente.

Levando em consideração a ABL total em operação, Fortaleza sobe para quarto lugar, ficando atrás somente de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

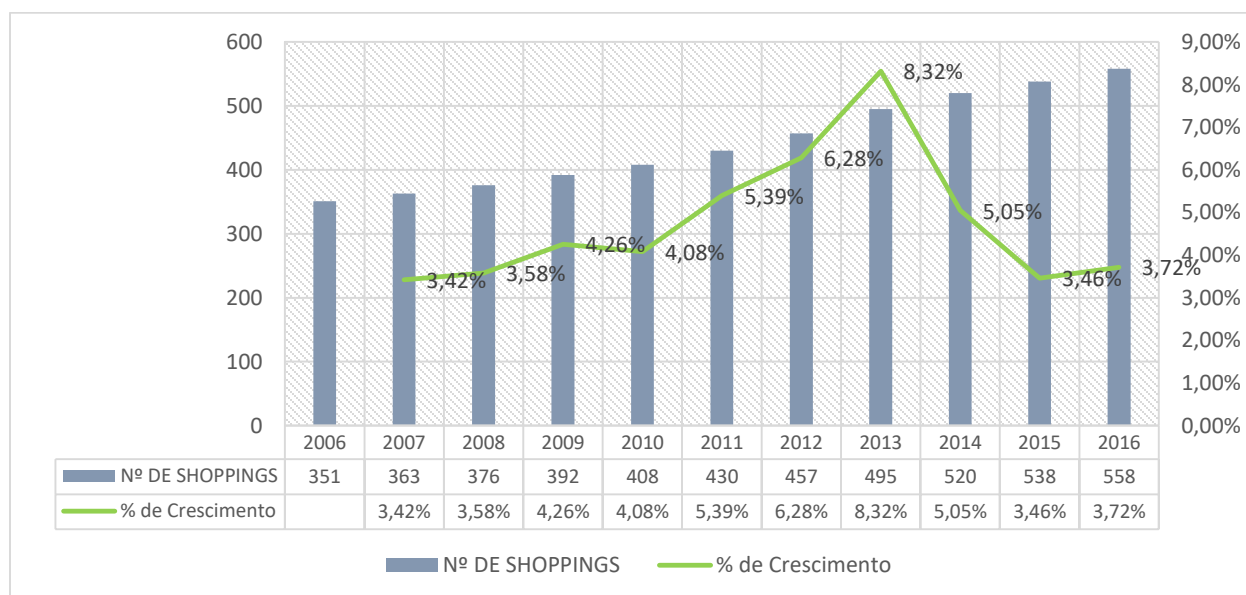
Com a análise desses dados, percebe-se que a capital cearense realmente é bem representativa no mercado de *shopping centers*, estando entre as principais cidades tanto em número de estabelecimentos, quanto em área de locação.

### 3.4.3.2. Evolução do setor – 2006 a 2016.

Nos últimos 10 anos, os números mostram uma grande evolução dos Centros Comerciais.

Considerando 2006 como o ano base para a análise, têm-se uma média de crescimento ao ano de 4.76%. No ano de 2013 se atinge o maior percentual de crescimento da série, chegando a 8.32% e 495 *shoppings centers* no país. Os anos de 2007, 2008 e 2015 tiveram os piores percentuais de crescimento, com 3.42%, 3.58% e 3.46%, respectivamente. Observando a diferença entre 2016 e 2006, foram construídos 207 *shoppings*, tendo um percentual de crescimento de aproximadamente 59% no período analisado. Podem-se ver os números representados no gráfico 1.

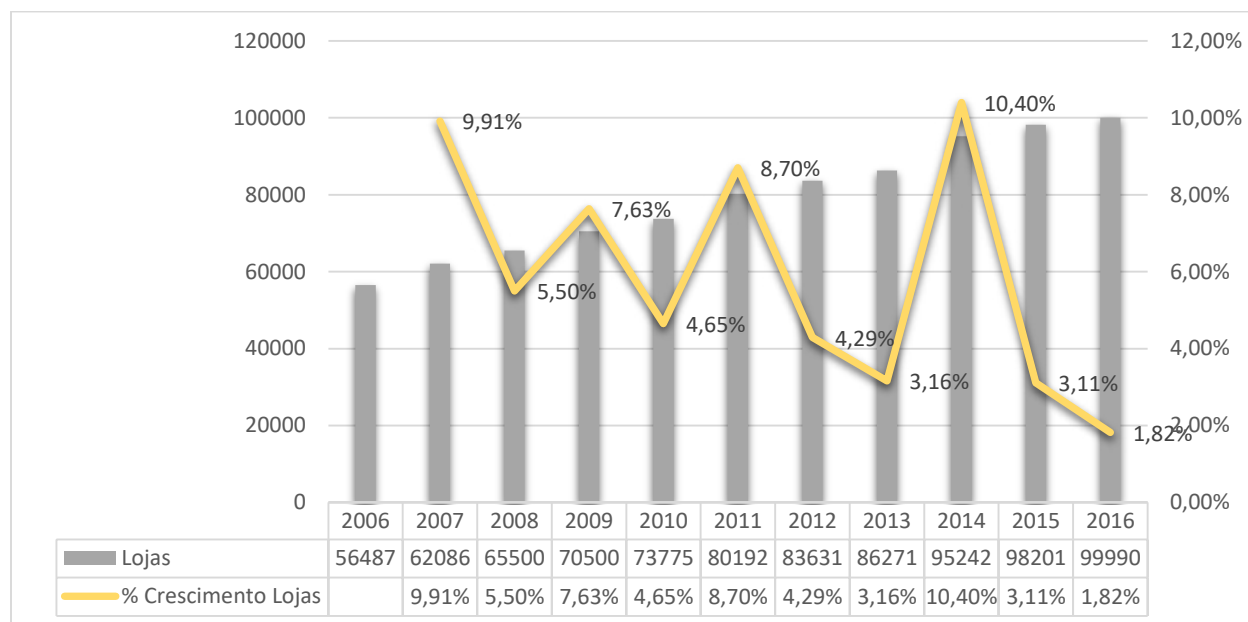
Gráfico 1 - Nº de *Shoppings* x Ano



Fonte: ABRASCE, 2017

Com o crescimento do número de *Shoppings Centers*, vê-se também um claro crescimento das lojas. Em comparação com a análise anterior, o número de lojas obteve uma evolução ainda maior, tendo 5,92% de média de crescimento ao ano. No total, ao final de 2016, existiam 43503 lojas a mais que no ano de 2006, totalizando um crescimento total de aproximadamente 77%. No gráfico 2 estão os dados analisados.

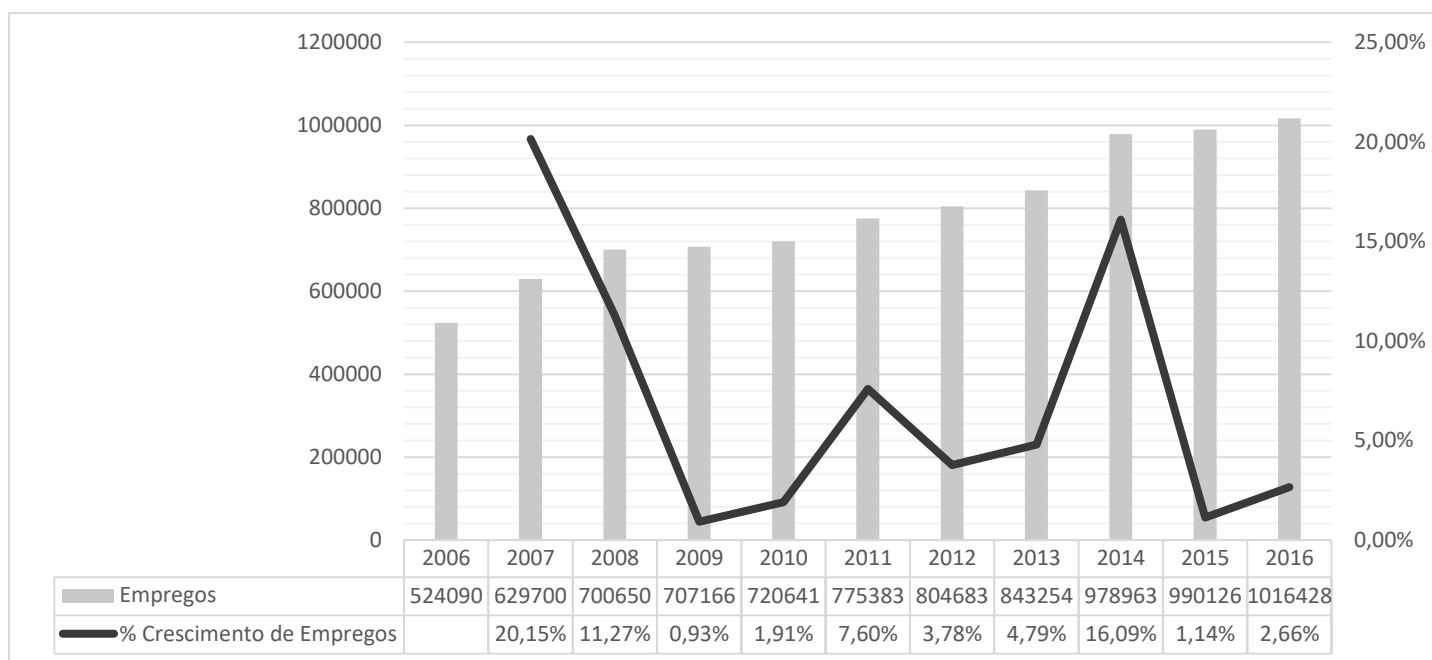
Gráfico 2 - N° de Lojas x Ano



Fonte: ABRASCE, 2017

Em relação a geração de empregos também houve um crescimento grande no setor nos últimos 10 anos. Apesar de haver grandes variações, têm-se média de crescimento anual de 7,03%. Analisando o período, obteve-se um aumento de quase 50 mil empregos, o que representa aproximadamente 94% a mais de empregos em comparação com o ano de 2006. Observam-se as informações no gráfico 3.

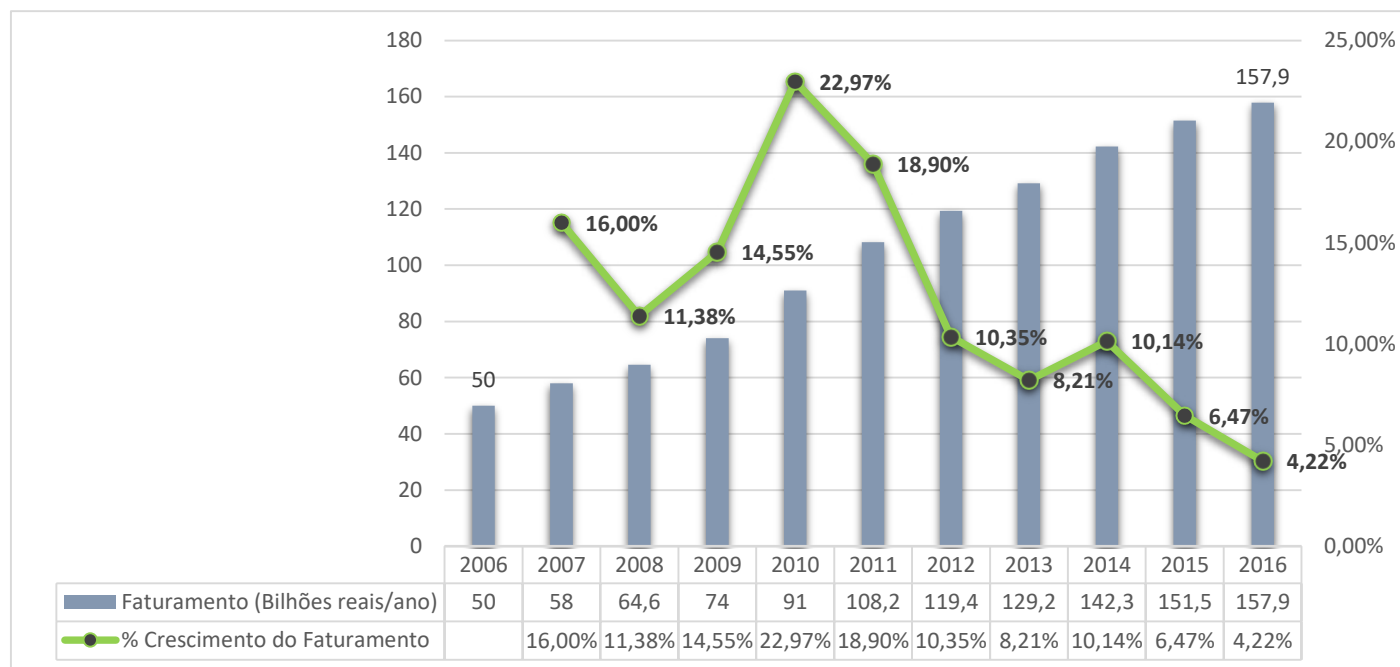
Gráfico 3 - Geração de Empregos x Ano



Fonte: ABRASCE, 2017

Como não poderia ser diferente, também houve um grande crescimento no faturamento do setor, chegando a incríveis 215,80% no período dos 10 anos analisados, o que corresponde a 107,9 bilhões a mais de faturamento no setor de *Shoppings Centers*. Ainda, verificou-se um crescimento médio anual de 12,32%, que é justificado por todos os outros números já avaliados anteriormente. O Gráfico 4 traz a análise feita durante o intervalo de 2016 a 2006.

Gráfico 4 - Evolução Faturamento x Ano



Fonte: ABRASCE, 2017

Assim, os números mostram que o setor cresceu muito durante esses 10 anos, sendo importante para a economia do país. Apesar disso, faz-se necessário se adequar as novas leis que surgem, inclusive as de cunho ambiental, adaptando-se a nova realidade para contribuir com o crescimento sustentável do País.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Identificação da área de estudo**

O estudo de caso foi realizado em um tradicional *Shopping Center* de Fortaleza fundado na década de 1990. Localizado na área nobre da cidade, possui vias de fácil acesso, inclusive dos polos turísticos e hoteleiros, como a Avenida Beira Mar e de bairros onde os moradores tem alto poder aquisitivo.

Com uma proposta inovadora, foi pioneiro no Ceará ao oferecer uma mistura de negócios contendo tanto lojas de varejo, que são serviços tradicionais, assim como ofertando salas comerciais.

De acordo com a classificação da ABRASCE, o *shopping* se encaixa como pequeno porte, havendo 206 lojas para varejo e uma Torre Comercial com 10 andares, totalizando em 286 salas comerciais. O empreendimento, acompanhando a demanda de mercado do setor de serviços, vem ampliando a participação do segmento em áreas antes voltadas ao varejo, sendo também uma alternativa para escapar da crise financeira que vive o país.

Assim, muitos locais que antes eram destinados a lojas de varejo, com venda de mercadorias e serviços, são utilizadas atualmente como lojas comerciais, destacando-se os empreendimentos que geram resíduos de serviços de saúde como estúdios de tatuagens, que são os maiores geradores desse tipo de resíduo, e alguns consultórios médicos e odontológicos.

### **4.2. Etapas da Pesquisa**

A primeira etapa da pesquisa se deu com o levantamento bibliográfico das principais legislações a respeito de resíduos sólidos a nível federal, estadual e municipal, usando os endereços eletrônicos oficiais em que se encontravam as legislações.

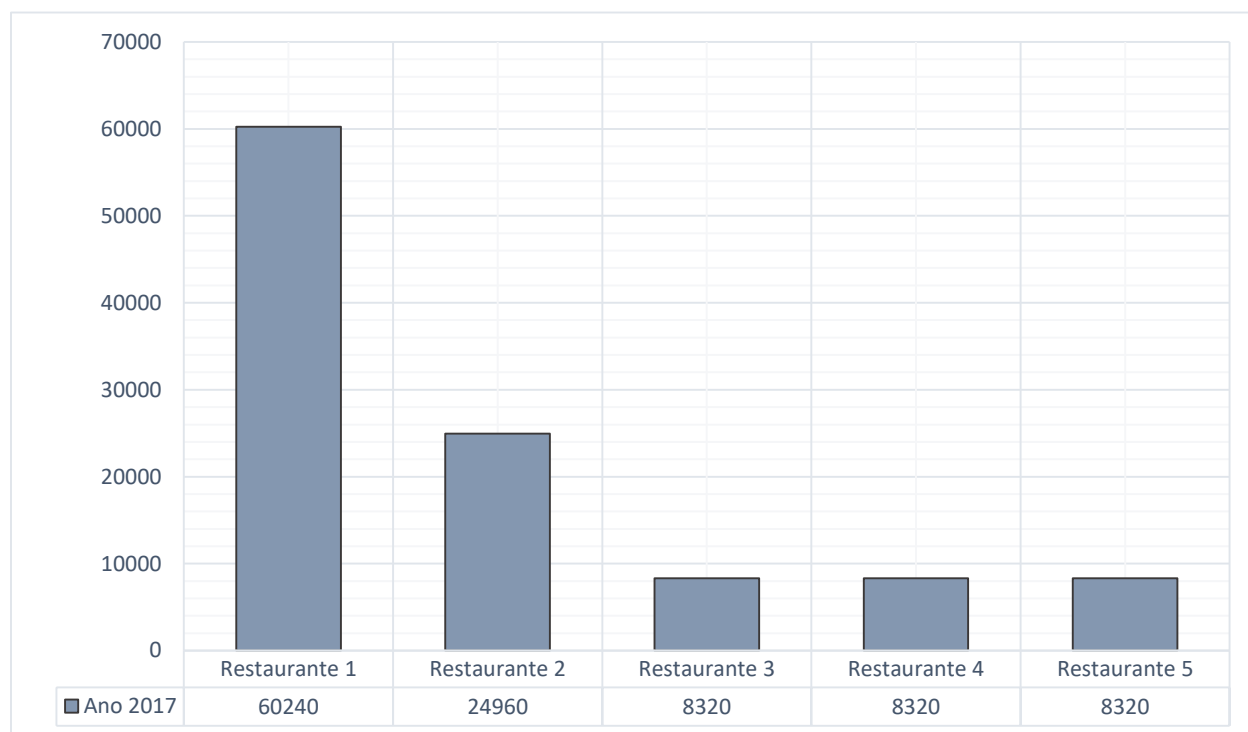
Após isso, realizou-se a seleção de um *Shopping Center* em Fortaleza no qual foi apoiador da ideia proposta pela pesquisa, disponibilizando as informações solicitadas relativo a geração de resíduos e seus fornecedores e acessível a algumas opiniões que podem causar melhorias após o término das análises.

O levantamento de dados foi feito a partir do contato diretamente com o *shopping* em que se conseguiu o quantitativo real do que era coletado pelas empresas gerenciadoras de resíduos recicláveis, de resíduos classe II comum, de resíduos sépticos e das lâmpadas.

O *shopping center* disponibilizou os tickets de pesagem dos resíduos recicláveis que informa os tipos de resíduos e pesos, em quilograma, do material que foi destinado a reciclagem. Além disso, ainda há a data, fornecendo as informações que se necessitam para poder estratificar a geração mensal do *shopping* por tipo de resíduo.

No caso dos resíduos Classe II comum, teve-se acesso aos relatórios de Outubro de 2016 a Setembro de 2017, com exceção de Julho pois não foi disponibilizado, elaborado pela empresa gerenciadora que evidencia a quantidade de tambores coletados por dia durante o mês, tendo ao final um quantitativo geral de tambores e em volume para se saber o quanto foi gerado. Além disso, para estratificar a geração dos orgânicos, fez-se uma estimativa da geração de resíduos da praça de alimentação, estimando-se uma geração de 480 litros por dia de resíduo, estando misturado nos contentores, tanto pelos restaurantes quanto pelos consumidores, alguns tipos de resíduos como orgânicos, comuns e até recicláveis. A praça possui cinco restaurantes, sendo que um deles representa aproximadamente 50% da geração diária da praça de alimentação, funcionando de segunda a sexta-feira do horário de abertura do *shopping* até as 15 horas e aos sábados de 10h as 14h. No final de semana, o restaurante em questão representa 100% da geração, produzindo 240 litros. Dos outros quatro restaurantes, um representa 25% da geração e os outros três os 25% restantes, funcionando somente durante a semana de 10h as 15h. Esses dados foram estimados através de observações feitas durante as visitas, além de conversas com o funcionário responsável pela coleta da praça de alimentação e dos colaboradores que trabalham nos restaurantes. Desse modo, estima-se que a geração de resíduos orgânicos total, em litros, até o mês de Outubro de 2017 é o que consta no gráfico 5.

Gráfico 5 - Estimativa de Resíduo Orgânico



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Essa estimativa foi feita considerando que o *Shopping* não funcionou durante os 13 feriados que se teve em 2017 e que somente o Restaurante 1 abre aos sábados.

Para os resíduos sépticos e as lâmpadas, que são coletados pela mesma empresa, foram disponibilizados os relatórios de coletas desde 2007. Como a geração de resíduo hospitalar é de bastante interesse, visto que é um resíduo que tem uma tratativa diferenciada, foi possível perceber quais os anos tiveram a maior geração e se houve crescimento ou decréscimo na geração desse tipo de resíduo durante os anos. Além disso, mostrou-se como é feito o rateio, pois como a coleta é centralizada no *shopping*, o preço pago no serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição ambientalmente correta é dividido por loja, considerando o quantitativo estimado de geração de resíduo hospitalar ao mês. Sendo assim, cada gerador sabe o quanto seu empreendimento influi na geração de resíduos.

Foram consultados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) - que foram elaborados pela mesma empresa que presta o serviço de coleta de resíduo séptico para o *shopping*.

Por fim, sugeriu-se melhorias para que a Gestão de Resíduos Sólidos do *shopping* fique mais eficaz e eficiente, obedecendo todos os requisitos legais e procedimentos internos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *shopping* conta com três empresas que prestam os serviços de coleta, transporte, tratamento (quando aplicável) e destinação final de resíduos sólidos. Os gerenciadores são divididos por tipos de resíduos a serem coletados. Assim, os resíduos classe II não recicláveis, tais como resíduos orgânicos e comuns, são coletados por uma empresa que dispõe os resíduos no Aterro Sanitário localizado no município de Caucaia – Ce. Os resíduos recicláveis são coletados por uma associação de catadores localizada em Maranguape - Ce, e destinados em uma empresa que faz a troca dos resíduos recicláveis por energia, possuindo vários Pontos de Entrega Voluntária (PEV) em Fortaleza. A empresa número 3, faz a coleta de resíduos perigosos, lâmpadas e resíduos de serviço da saúde (Grupos A e E). As lâmpadas são descontaminadas através de um sistema de filtro de carvão ativado com pressão negativa em que o mercúrio e fósforo são sugados para o filtro, sendo esses filtros destinados em Aterro Industrial após a descontaminação de 6 mil lâmpadas. Já o vidro é disposto em Aterro Sanitário, visto que em Fortaleza não há empresa que faça a reciclagem de vidro. Por sua vez, o resíduo hospitalar vai para o incinerador, localizado no Jangurussu, e as cinzas vão para o Aterro Sanitário. Essa divisão é representado pelo quadro 6.

Quadro 6 - Divisão de empresas geradoras por tipo de resíduo

Empresa Gerenciadora	Classe do serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final	Tratamento	Destinação / Disposição Final
1	Classe II - Não reciclável, tais como comum e orgânico	Não se Aplica	Aterro Sanitário
2	Classe II - Reciclável, tais como papel/papelão, plástico e metal	Não se Aplica	Empresa recicladora
3	Classe I - resíduos perigosos (Lâmpadas)	Descontaminação	Vidro - Aterro Sanitário Filtro de Carvão - Aterro Industrial
	Resíduos de Serviço de Saúde	Incineração	Aterro Sanitário

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Ressalta-se que o *shopping* contrata os serviços diretamente das empresas que fazem os serviços de coleta e transporte e, geralmente, essas que possuem contato direto com o destino final. Apesar disso, é muito importante manter a documentação atualizada e conhecer os locais que são levados seus resíduos, tanto para tratamento quanto para destinação/disposição final, pois os geradores são responsáveis pelos seu resíduo produzido até o fim da cadeia produtiva. Assim, caso

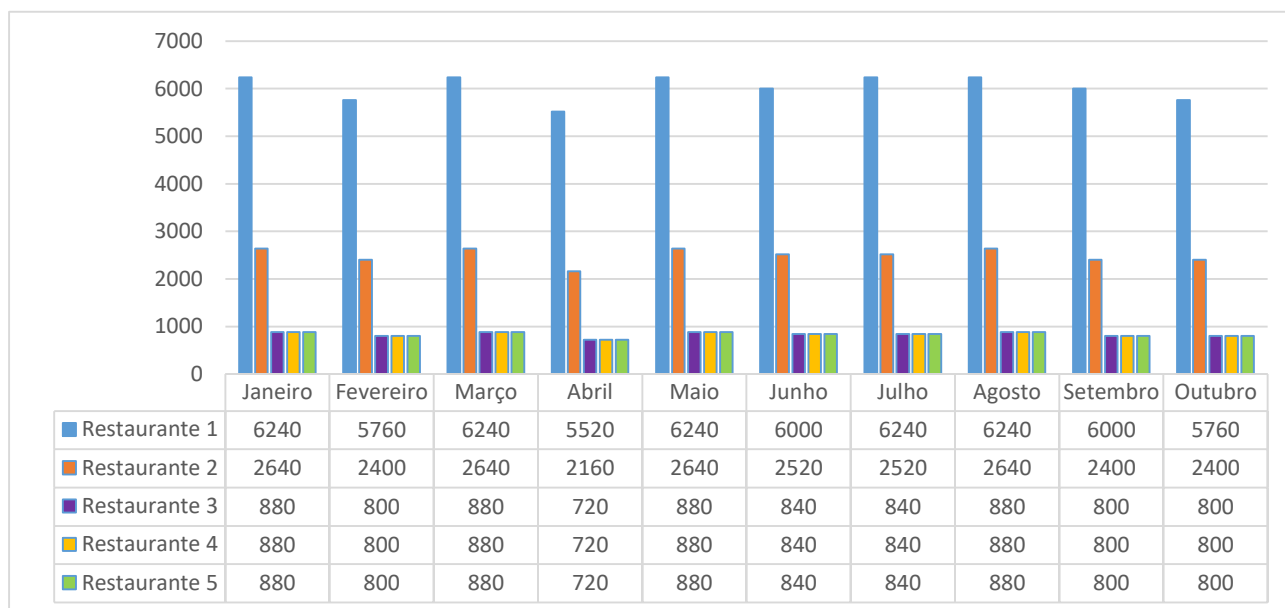
haja algum problema no processo de tratamento, por exemplo, e for constatado que a descontaminação não está sendo realizada de modo correto, caso consiga identificar que aquele resíduo veio de um estabelecimento específico, tal estabelecimento pode sofrer sanções e penalidades, assim como seu responsável legal.

### 5.1. Seleção de algumas lojas para amostragem

No *Shopping*, não se conseguiu estratificar a geração de resíduo, pois a coleta era realizada diariamente pela equipe de serviços gerais e armazenada temporariamente até os gerenciadores de resíduos irem fazer a coleta, sem que as lojas soubessem estimar o quantitativo gerado de resíduos.

Assim, estimou-se a geração de resíduos da praça de alimentação através de observações feitas durante visitas a praça de alimentação e das conversas com os funcionários do *shopping*. O gráfico 6 traz a geração estimada mensal, em litros, de cada restaurante até o mês de Outubro de 2017.

Gráfico 6 - Geração Estimada Mensal de Resíduos Orgânicos de 2017



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Percebe-se que como foi uma estimativa, alguns meses possuem dados muito semelhantes, tendo alguns até geração idêntica, por apresentarem a mesma quantidade de dias. Contudo, acredita-se que por ser um *shopping center* em que se predomina o setor de serviços, não possuindo

muitos empreendimentos com foco em turistas ou público infanto-juvenil, a estimativa parece ser adequada, visto que não haverá sazonalidade durante os meses de Junho, Julho, Dezembro e Janeiro, período esses que representam as férias escolares e de alta temporada.

Outro segmento que se conseguiu fazer uma estratificação foram os geradores de resíduos de serviço de saúde, estando eles divididos em estúdios de tatuagem, estúdios de beleza e consultórios médicos, odontológicos e veterinários, totalizando em 10 empreendimentos. Atualmente dois deles são responsáveis por 60% da geração de resíduo, um por 20% e os outros sete pelos últimos 20%. Segue o quadro 7 estratificando o quanto cada loja é responsável.

Quadro 7 - Estratificação da geração de RSS por loja

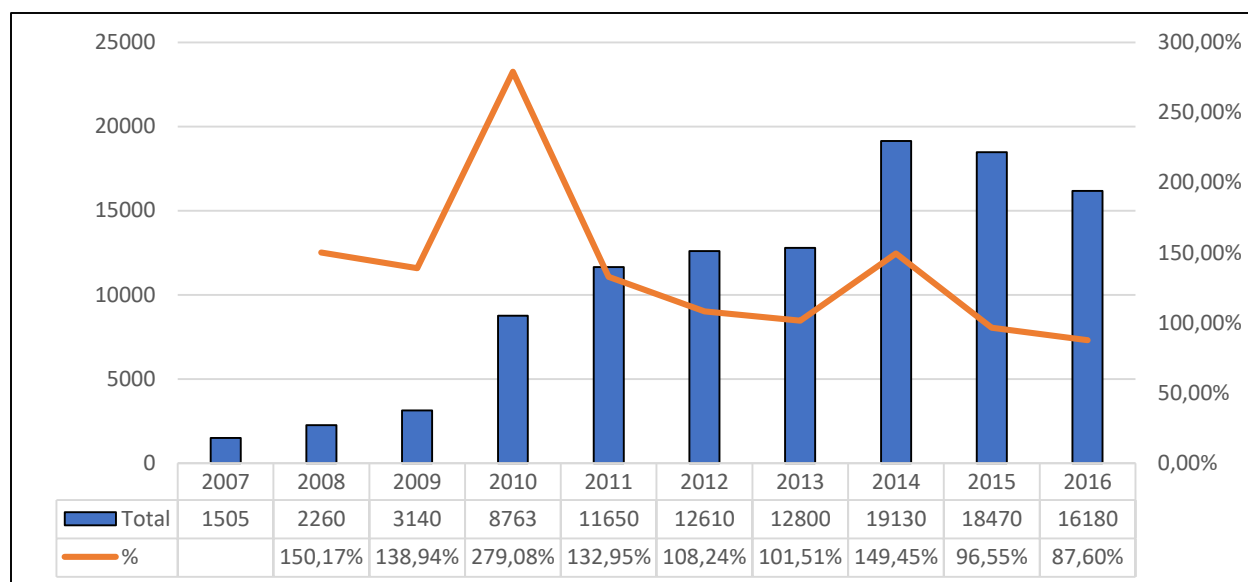
<b>Tipo</b>	<b>Percentual</b>
Consultório Médico e Odontológico I	30,00%
Estúdio de Tatuagem I	30,00%
Salão de Beleza I	2,86%
Consultório Médico e Odontológico II	20,00%
Estúdio de Tatuagem II	2,86%
Consultório Médico e Odontológico III	2,86%
Consultório Médico e Odontológico IV	2,86%
Salão de Beleza II	2,86%
Clínica Veterinária I	2,86%
Consultório Médico e Odontológico V	2,86%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Antes de ser feito esse rateio, havia muita discordância da forma em que era cobrado o serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviço de saúde, pois o valor era dividido por todos os geradores igualmente. Assim, a clínica que tinha a menor geração pagava o mesmo valor daquela que gerava bem mais. Percebendo isso, em 2015, foi-se estipulado quanto seria o percentual de geração por loja por meio de observações e dividido o valor pago pela quantidade estimada no rateio.

Nos últimos dez anos os estabelecimentos do *shopping* tiveram grande aumento na geração de resíduos sépticos, passando de 1505 litros por ano em 2007, a 16180 litros ao final do ano passado. Apesar dessa grande diferença entre os anos citados, houve um decréscimo a partir do ano de 2014, conforme pode ser visto no gráfico 7.

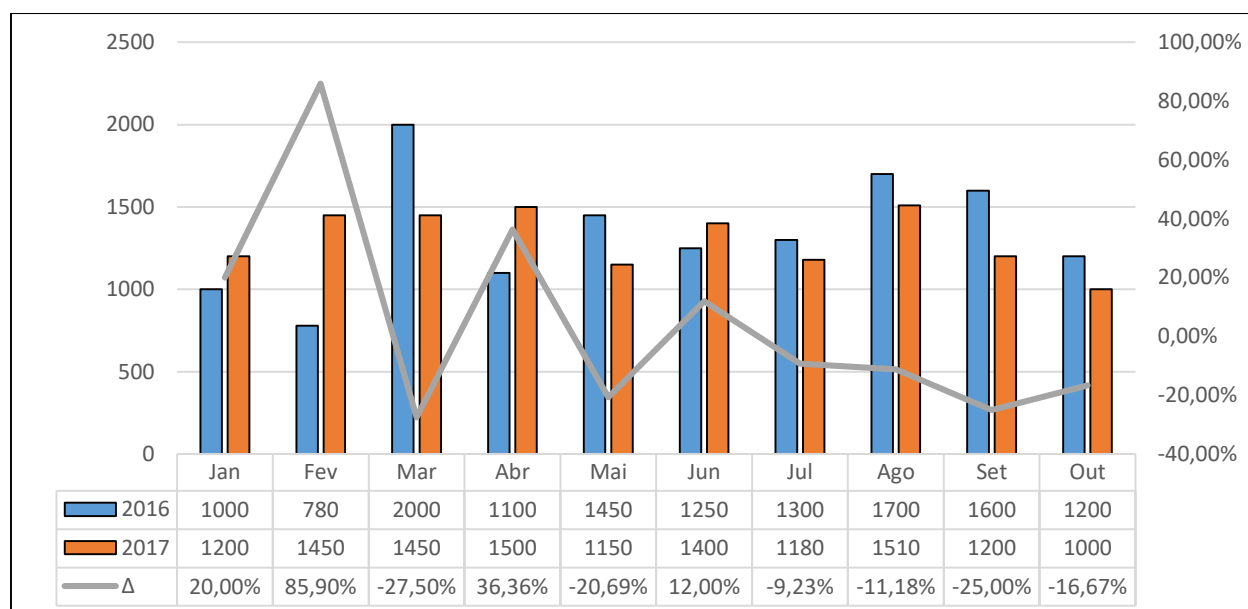
Gráfico 7 - Resíduo Séptico - Quantitativo total em litros/ano



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Fazendo uma comparação de geração entre os meses de Janeiro e Outubro de 2016 e 2017, percebe-se que a geração de resíduos sépticos é quase idêntica, tendo ano passado um quantitativo de apenas 340 litros a mais que o ano corrente. As maiores variações aconteceram nos meses de Fevereiro, em que houve aumento de 670 litros, e em Abril, que houve aumento de 400 litros, representando, respectivamente, 85,90% e 36,36% a mais de resíduos sépticos no ano de 2017. Apesar disso, dos 10 meses analisados, em quatro se teve crescimento de geração em relação a 2016 e em seis houve uma redução. Os números são mostrados no gráfico 8.

Gráfico 8 - Comparação entre 2016 e 2017



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

De acordo com o que foi conversado com a Empresa Gerenciadora 3, a que faz a coleta dos resíduos de serviço de saúde, utiliza-se a densidade específica de  $100 \text{ kg/m}^3$  para estimar o peso dos resíduos sépticos dos Grupos A e E. Essa densidade específica é uma média onde foram coletados dados de volume e peso de coleta de várias empresas ao longo dos anos, chegando-se a esse valor aproximado. Ressalta-se, portanto, que apesar de ser um número obtido através de média histórica, ainda hoje é utilizado pela Empresa Gerenciadora 3, de modo a auxiliar no dimensionamento dos equipamentos a serem utilizados na coleta, tendo um bom grau de confiança. Essa densidade específica, entretanto, não é utilizada para os resíduos de serviço de saúde do Grupo B, pois há uma variação grande do peso e do volume a depender do resíduo a ser coletado. Assim, aplicando a densidade específica se têm os pesos dos resíduos sépticos no ano de 2017, apresentados na quadro 8.

Quadro 8 - Estimativa em quilogramas de Resíduos Sépticos

Meses	Quantidade Coletada (L)	Quantidade Coletada (Kg)
Jan	1200	120,00
Fev	1450	145,00
Mar	1450	145,00
Abr	1500	150,00
Mai	1150	115,00
Jun	1400	140,00
Jul	1180	118,00
Ago	1510	151,00
Set	1200	120,00
Out	1000	100,00
Total	13040	1304,00

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Após essa estimativa, também   possível de se estimar o quanto cada gerador de resíduos de serviço de saúde gerou no ano de 2017, visto que no quadro 7 foi dito o percentual de gera o de cada estabelecimento. Assim, o quadro 9 traz essa estratifica o.

Quadro 9 - Geração de RSS por loja em 2017

Tipo	Qtd. Gerada (kg)
Consultório Médico e Odontológico I	391,20
Estúdio de Tatuagem I	391,20
Salão de Beleza I	37,29
Consultório Médico e Odontológico II	260,80
Estúdio de Tatuagem II	37,29
Consultório Médico e Odontológico III	37,29
Consultório Médico e Odontológico IV	37,29
Salão de Beleza II	37,29
Clínica Veterinária I	37,29
Consultório Médico e Odontológico V	37,29

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

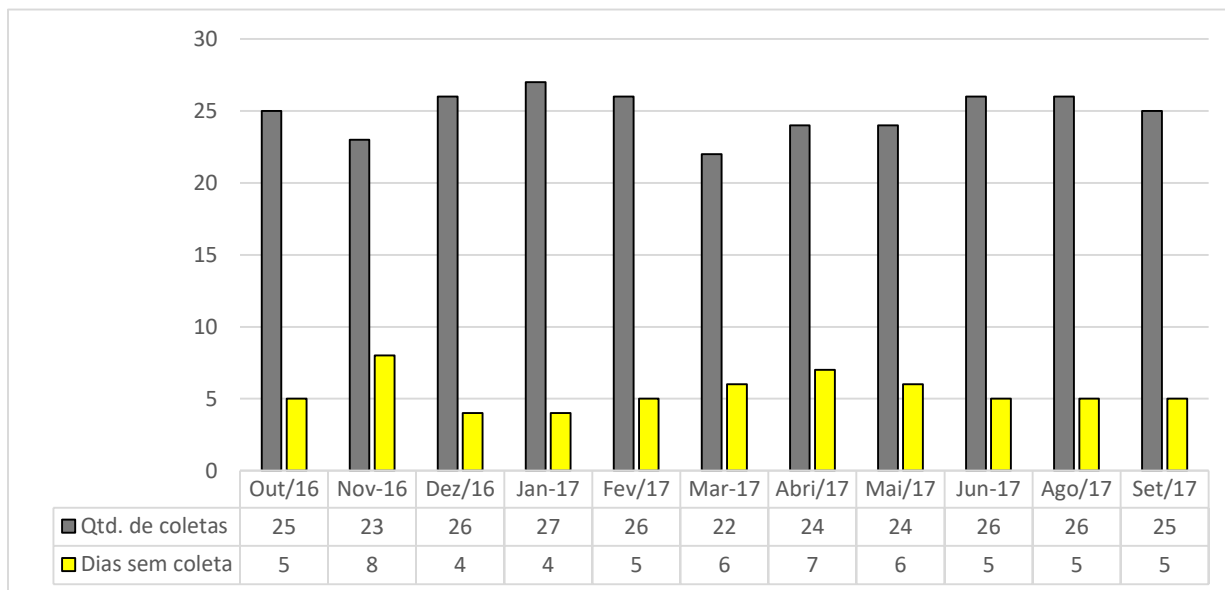
## 5.2. Geração Total do Shopping

Para obtenção da geração de resíduos Classe II do *Shopping Center* foram observados os relatórios mensais disponibilizados pela Empresa Gerenciadora 1. Notou-se que o mês fiscal era composto do dia 23 do mês anterior até o dia 22 do mês vigente, ou seja, se a análise foi feita em Janeiro de 2017, contava-se a quantidade de tambores coletados a partir do dia 23 de Dezembro até o dia 22 de Janeiro, ficando o restante dos dias de Janeiro para Fevereiro. A partir de Agosto de 2017, entretanto, houve mudança dessa formatação, sendo contato todos os dias do mês. Essa mudança tem um lado positivo, pois é mais fácil de entender como está a geração de resíduos do centro comercial.

Sendo assim, analisou-se a quantidade de coletas realizadas por mês no *shopping*. No gráfico 9, mostra-se que o menor número de coletas foi relativo a Março, contudo, cabe salientar, que realmente é o mês fiscal menor, visto que contém o final do mês de Fevereiro, que possui somente 28 dias. O mês de Novembro de 2016 foi o mês que teve o menor número de coletas, tendo um total de 8 dias sem coletas. A série tem média aproximada de 25 coletas por mês, tendo Janeiro a maior quantidade de coletas, 27. Percebeu-se, ainda que nas segundas-feiras quase não

houveram coletas, havendo somente em uma em Outubro 2016 e outra em Agosto 2017. O fato se dá pois o *shopping* não funciona durante os domingos.

Gráfico 9 - Comportamento das coletas por mês



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Para a coleta dos resíduos Classe II não recicláveis são usadas duas unidades de medida: por contentor de 200 litros e por metro cúbico. Contudo, assim como os resíduos sépticos Grupos A e E, a Empresa Gerenciadora 3, que apesar de não fazer a coleta desse tipo de resíduo no *shopping*, utiliza uma densidade específica de 150 Kg/m<sup>3</sup> para esse tipo de resíduo. Como não se conseguiu entrar em contato com a Empresa Gerenciadora 1, utilizou-se a densidade para estimar a quantidade gerada. Assim, no quadro 10, têm-se as quantidades coletadas de contentores, que dividindo por 5 se encontra a quantidade em metros cúbicos, e a estimada em tonelada por mês. Assim, percebe-se que o mês de maior geração foi Fevereiro e o de menor foi Setembro, com 19,53 toneladas e 15,27 toneladas, respectivamente. A média do período é de 17,64 toneladas (o que corresponde a 117,48 m<sup>3</sup>) tendo os meses de maior e menor geração variado 10,73% e 13,42%, respectivamente. Importante ressaltar também, que Março apresentou a segunda menor geração, 16,14 toneladas, contudo, é o mês que possui a menor quantidade de dias.

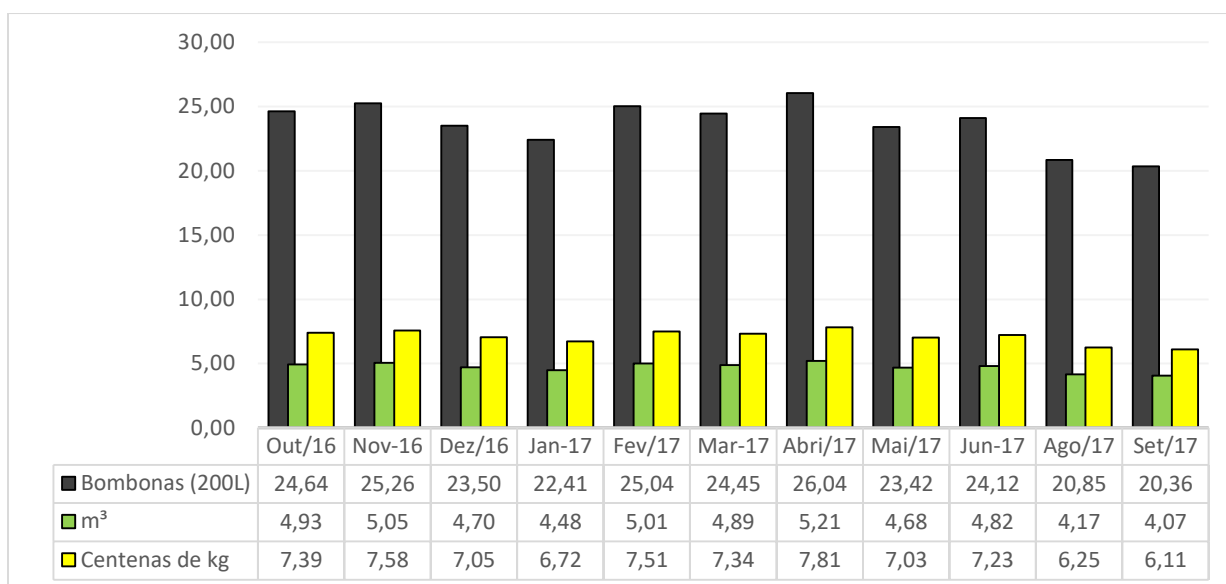
Quadro 10 - Quantidade Coletada por Mês

Mês	Bombonas	m <sup>3</sup>	Em Tonelada
Out/16	616	123,20	18,48
Nov-16	581	116,20	17,43
Dez/16	611	122,20	18,33
Jan-17	605	121,00	18,15
Fev/17	651	130,20	19,53
Mar-17	538	107,60	16,14
Abri/17	625	125,00	18,75
Mai/17	562	112,40	16,86
Jun-17	627	125,40	18,81
Ago/17	542	108,40	16,26
Set/17	509	101,80	15,27

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Por fim, verificou-se a média de coletas diárias do estabelecimento, que foram feitas somente nos dias em que houve coleta no *shopping*. Assim, apesar de Fevereiro ter tido o maior volume gerado, a maior média de coleta foi em Abril, tendo aproximadamente 781 quilogramas coletados a cada coleta. Outro fato observado foi que as coletas realizadas no Domingo têm média bastante inferior, cerca de 424 quilogramas, do que o restante dos dias, visto que não são todas as lojas que funcionam no sábado.

Gráfico 10 - Média das Coletas Diárias

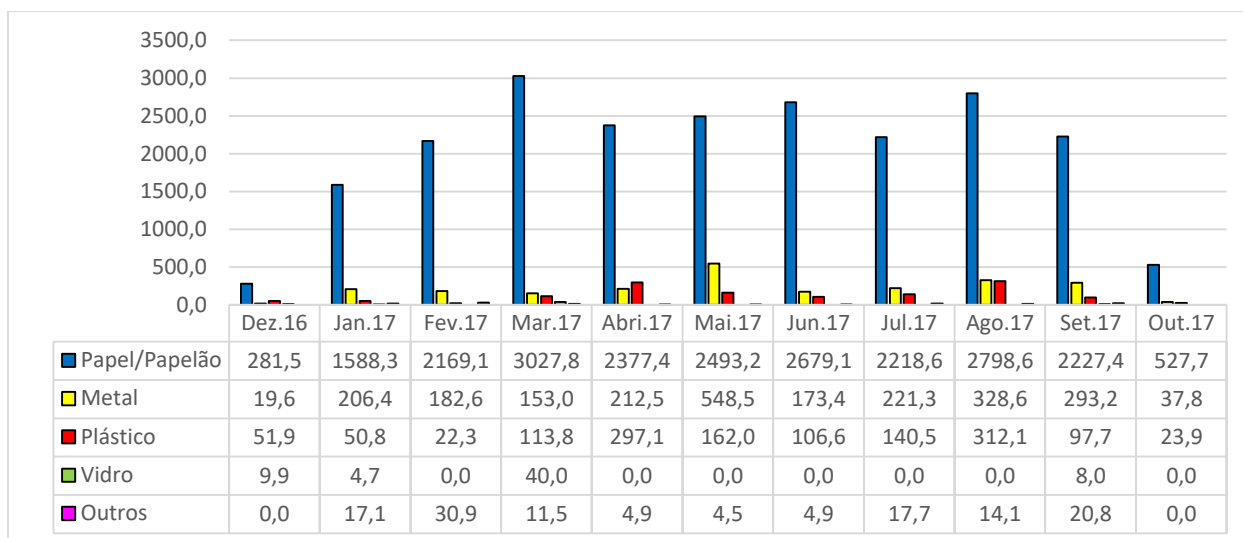


Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Com relação aos resíduos recicláveis, a Empresa Gerenciadora 2 faz a coleta sempre que o *shopping* solicita, não tendo uma periodicidade definida. Para obtenção dos dados estudados, foram analisados os tickets de pesagem de dezembro de 2016 a Outubro de 2017 e, diferentemente dos outros tipos de resíduos, os tickets já trazem os pesos em quilogramas dos recicláveis, trazendo assim o valor real coletado, com exceção do óleo de cozinha em que foi usado uma densidade específica de  $0,891 \text{ g/cm}^3$  para estimar o peso coletado total.

Na série, os únicos meses que tiveram somente uma coleta foram Dezembro e Outubro e o que teve a maior quantidade de coletas foi em Agosto que somou seis coletas, assim como também o maior peso registrado. O gráfico 11 traz os quantitativos do que é gerado de recicláveis no *shopping* por mês. O mês que gerou a maior quantidade de papel/papelão foi em Março, totalizando mais de três toneladas. No gráfico apresentado, verifica-se que os resíduos mais representativos são Papel/Papelão, Metal e Plástico.

Gráfico 11- Geração de Recicláveis por Mês



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

A geração de papel/papelão é a mais considerável, chegando a média de 85,02% do total da geração. A segunda maior geração é de metal, com representatividade de 9,03%, principalmente por conta das latas, plástico vem em terceiro lugar, com 5,24%, “outros” é o antepenúltimo, que é basicamente o óleo de cozinha e vidro, que foi coletado somente em quatro meses da série analisada, representa 0,24%. Assim, mostra-se o gráfico 12, explicitando a geração total da série.

Gráfico 12- Quantitativo de Recicláveis



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Durante o ano de 2016, ainda houve três coletas de resíduos de lâmpadas fluorescentes, totalizando em 1016 unidades. Por ser uma coleta pontual, ou seja, que sua geração demora muito tempo para ocorrer, necessitando, inclusive, que os geradores as acondicionem durante um tempo considerado elevado, para aumentar a quantidade de lâmpadas e viabilizar o valor da coleta, não foi entrado em maiores detalhes.

Com todos esses dados analisados, consegue-se quantificar o total de resíduos gerados no período de Dezembro de 2016 a Setembro de 2017, excetuando-se o mês de Julho, pois, conforme já explicitado, não foram obtidos os quantitativos do mês dos resíduos não recicláveis.

Assim, o Quadro 11 traz esse resumo, por mês por tipo de resíduo. Observa-se que na série é gerado um total de 182,5 toneladas de resíduos, com uma média de 20,2 toneladas por mês. A variação de geração por mês em relação a média é a maior no mês de Junho, gerando quase 22 toneladas de resíduos, e a menor é de Setembro, gerando somente 18 toneladas.

Quadro 11- Geração Total dos Resíduos

Meses	Não Reciclável (kg)	Metal (kg)	Papel/Papelão (kg)	Plástico (kg)	Vidro (kg)	Resíduo Hospitalar (kg)	Outros (kg)	Total (kg)	Δ
Dez.16	18.330,00	19,55	281,50	51,85	9,90	195,00	0,00	18.887,80	-6,87%
Jan.17	18.150,00	206,40	1.588,30	50,80	4,70	120,00	17,11	20.137,31	-0,71%
Fev.17	19.530,00	182,60	2.169,10	22,30	0,00	145,00	30,92	22.079,92	8,87%
Mar.17	16.140,00	153,00	3.027,80	113,80	40,00	145,00	11,49	19.631,09	-3,20%
Abri.17	18.750,00	212,47	2.377,40	297,05	0,00	150,00	4,90	21.791,82	7,45%
Mai.17	16.860,00	548,45	2.493,20	162,00	0,00	115,00	4,46	20.183,11	-0,48%
Jun.17	18.810,00	173,40	2.679,10	106,60	0,00	140,00	4,90	21.914,00	8,05%
Ago.17	16.260,00	328,60	2.798,60	312,10	0,00	151,00	14,08	19.864,38	-2,05%
Set.17	15.270,00	293,20	2.227,40	97,70	8,00	120,00	20,85	18.037,15	-11,06%
								Média	20.280,73
								Total	182.526,57

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Com os dados do Quadro 11, além de todos os outros que já foram citados durante a discussão, sugere-se que sejam investigados alguns pontos importantes, que são:

- Examinar se o PGRS ou documento similar está correspondendo a realidade;
- Verificar se os equipamentos estão adequados para a geração;
- Apurar se a quantidade de coletas está atendendo a necessidade;
- Negociar com as empresas Gerenciadoras de Resíduos, a otimização do gerenciamento de seus resíduos.
- Analisar quanto de seus resíduos estão indo para aterro sanitário, reciclagem ou recebendo alguma outra destinação;
- Averiguar se houve crescimento, decréscimo ou geração semelhante, tanto no total, quanto por um resíduo particular, podendo assim, chegar na causa dessa geração.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é o documento que norteia a gestão de resíduos do estabelecimento nos procedimentos a serem realizados nessa questão. De forma sucinta, o documento contém as informações gerais do empreendimento gerador tais como razão social, número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), endereço, atividade principal e responsável legal, informações do profissional responsável pela elaboração do PGRS, informações do responsável pela execução do plano no empreendimento, além das informações de tipos de resíduos, quantidade gerada por dia, forma de acondicionamento, forma de armazenamento (se em

abrigo de resíduos, por exemplo), da empresa que realiza o transporte, tipo de tratamento realizado, quando aplicável e o tipo de destinação/disposição final dos resíduos.

Em Fortaleza, a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) exige algumas condicionantes para manutenção do plano, entre elas: deixar sempre acessível o PGRS e seu termo de aprovação, os contratos com as empresas responsáveis pela coleta de resíduos, o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR (modelo no Anexo I) e demais documentações que comprovem a destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Além disso, deve-se atualizar o PGRS sempre que houver mudanças na geração de seus resíduos ou nos dados da empresa e submeter semestralmente o Automonitoramento (modelo no Anexo II). Ainda, desde 2015, além da licença de operação para a coleta dos resíduos em Fortaleza, é exigido ainda um credenciamento feito pela Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SCSP).

O *Shopping* possui tanto o PGRS como o PGRSS, tendo o primeiro validade de dois anos e o segundo de três anos. A principal diferença entre os dois é que no PGRSS se refere somente a geração relativo aos serviços de saúde, enquanto o PGRS engloba a geração como um todo.

As informações contidas neles estão resumidas nos quadros 12 (PGRS) e 13 (PGRSS).

Quadro 12 - Resumo PGRS

PGRS					
Classificação dos Resíduos	Especificação	Quantidade (L/dia ou Unidade)	Empresa Gerenciadora	Tratamento	Destinação / Disposição Final
Classe I	Lâmpadas Fluorescentes	1	3	Descontaminação	Aterro Industrial
Classe II	Não recicláveis	1300	1	Não se Aplica	Aterro Sanitário
Classe II	Resíduos de Papel	180	2	Não se Aplica	Reciclagem
Classe II	Outros Recicláveis	140	2	Não se Aplica	Reciclagem

Fonte: Adaptado do PGRS, 2017.

Quadro 13 - Resumo PGRSS

PGRSS					
Classificação dos Resíduos	Especificação	Quantidade (L/dia ou Unidade)	Empresa Gerenciadora	Tratamento	Destinação / Disposição Final
Grupo A	Resíduos Infectantes (A1)	80	3	Térmico	Aterro Sanitário
Grupo A	Resíduos Infectantes livre de líquidos corpóreos (A4)	4,2	3	Térmico	Aterro Sanitário
Grupo D	Recicláveis	1	2	Não se Aplica	Reciclagem
Grupo D	Não Recicláveis	200	2	Não se Aplica	Reciclagem

Fonte: Adaptado do PGRSS, 2017.

No PGRS consta que os resíduos não recicláveis, aqueles que vão para o aterro sanitário, tem geração média de 1300 L/dia, totalizando 39m<sup>3</sup>, considerando 30 dias no mês. Observando o quadro 10, que mostra a quantidade de resíduos não recicláveis coletados por mês, percebe-se que o mês que teve a menor geração, Setembro, obteve quase 102 m<sup>3</sup>, um volume muito maior que o estimado. Caso se somem os valores dos resíduos não recicláveis do PGRS e do PGRSS, pois há grandes chances de não se fazer essa distinção durante a coleta interna do *shopping*, separando-se somente o material que realmente é infectante, ainda assim totaliza 45 m<sup>3</sup>, bem diferente da média analisada de 117,58m<sup>3</sup>. Com relação aos resíduos recicláveis, não foi possível encontrar uma densidade específica para transformação do peso para volume, visto que no PGRS é especificado dessa maneira, assim não se entrou em maiores detalhes.

Já no PGRSS foi estimado que a geração de resíduos infectantes é de 84,2 L/dia, totalizando média de 2526 litros por mês. Considerando a análise feita no Gráfico 8, que faz uma comparação entre o mesmo período de 2016 e 2017, percebe-se que em nenhum mês houve essa geração, tendo média de geração na série de 1321 litros por mês, quase metade do que foi estimado no PGRSS. Ademais, notou-se ainda que não foi explicitado a geração dos resíduos do Grupo E – perfuro cortantes, mesmo o *shopping* tendo como um dos principais responsáveis pela geração de RSS o Estúdio de Tatuagem I, de acordo com o informado no Quadro 7, que traz a estratificação da geração de RSS por loja.

Com relação ao atendimento das condicionantes dos planos, percebem-se desvios como a não elaboração dos relatórios de automonitoramento semestrais - que são essenciais para verificar se houve mudanças nas gerações das quantidades e dos tipos de resíduos do empreendimento - e consequentemente a não atualização dos planos quanto a geração.

Existem vários equipamentos para realizar o acondicionamento dos resíduos nas empresas, dentre eles os mais utilizados são tambores e contêineres de metal e contentores e bombonas de plástico, sendo muitas vezes utilizados até como unidade de medida de cobrança. Eles se diferenciam por basicamente dois aspectos: volume e material.

No *shopping* são usados tanto contentores de plástico de 240 litros, que por possuírem rodas, facilitam o transporte interno, como bombonas de 200 litros, sendo, inclusive, feita a quantificação das bombonas nos relatórios entregues pela gerenciadora de resíduos. Percebe-se que dessa forma atende ao *shopping* e que não há motivos para mudança.

Com relação às coletas, o Gráfico 9 mostra exatamente o comportamento das coletas no mês, evidenciando a quantidade de dias em que houve e que não houve coletas. Tendo média de quase 25 coletas por mês no período analisado, questiona-se somente se realmente há necessidade da coleta aos Domingos, visto que aos sábados há uma grande diminuição da geração, pois a maioria das lojas não abrem e o *shopping* fecha mais cedo do que nos dias de semana. Assim, percebe-se que pode ser uma oportunidade até de se negociar com a Empresa Gerenciadora 1, de forma a obter até uma redução na fatura mensal da coleta de resíduos.

No quadro 11, que mostra a geração total dos resíduos, percebe-se que o maior representante da geração do *shopping* é o resíduo não reciclável. Com o quadro 14, evidencia-se que ele é responsável por 86,62% de toda a geração de resíduos, os resíduos recicláveis somados representam 12,68%, com o papel/papelão representando 10,76% de todos eles e o resíduo hospitalar somente 0,70%. Tais fatos mostram que no período dos nove meses avaliados, 158 toneladas de resíduos não recicláveis do *shopping* foram diretamente para o aterro sanitário, enquanto somente 23 toneladas foram reciclados. Percebe-se que com essa geração tão acentuada de não recicláveis, o estabelecimento arca com custos altos para a correta disposição final. Essas informações mostram que é necessário melhorar a coleta seletiva, principalmente através da educação ambiental, visto que, conforme já dito, há muitos resíduos com potencial para a reciclagem misturados nos resíduos não recicláveis, com especial destaque para o gerado na praça de alimentação. Uma alternativa para diminuição dos custos, além do já proposto, é negociar com uma gerenciadora de resíduos a compra desses reciclados, abatendo do valor total pago pela coleta.

Com relação aos resíduos hospitalares está sendo adotado o correto procedimento, que é o tratamento por meio térmico e posterior disposição final de suas cinzas no aterro sanitário que atende o município de Fortaleza.

Quadro 14 - Representatividade dos resíduos

Tipo de Resíduo	Quantidade Gerada (kg)	%
Não Reciclável	158.100,00	86,62%
Metal	2.117,67	1,16%
Papel/Papelão	19.642,40	10,76%
Plástico	1.214,20	0,67%
Vidro	62,60	0,03%
Resíduo Hospitalar	1.281,00	0,70%
Outros	108,70	0,06%
<b>Total</b>	<b>182.526,57</b>	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

Em relação ao aumento de geração considerando um mesmo período em anos diferentes, só foi possível ter essa relação com os resíduos de serviços de saúde, que no gráfico 7 traz a geração total de resíduos hospitalares em litros por ano. A série, inclusive é bastante robusta e mostra a evolução durante nove anos, tendo o ano de 2014 o recorde de geração. O fato pode ser explicado por ter sido um ano em que a economia do país estava muito boa, tendo inclusive tido jogos da copa em Fortaleza, o que pode ter movimentado o comércio de serviços de tatuagem e estética, realizados nos consultórios médicos e odontológicos, principalmente por ter sido um período bastante festivo. Com relação aos outros resíduos, não se obteve os dados necessários para a realização dessa análise.

## 6. SUGESTÕES DE MELHORIAS

De modo geral, é realizado um bom sistema de gestão de resíduos sólidos no *Shopping Center* de estudo, pois ele possui um controle de geração a ser considerado, sabendo até como se estimar as gerações de alguns tipos de resíduos dos geradores, como foi demonstrado no rateio feito pelo próprio *shopping* com relação aos resíduos hospitalares.

As coletas são realizadas de modo a atender a demanda, com a quantidade de equipamentos necessários disponíveis e com variedade para facilitar o movimento durante as coletas internas e seu acondicionamento.

O valor pago pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final, apesar de não ter sido divulgado nesse trabalho, é considerado barato, com relação aos preços encontrados no mercado. O valor agregado maior realmente é para o resíduo de serviço de saúde, naturalmente, pois passa pelo processo de tratamento e ainda por ter especificações técnicas específicas do veículo que realiza a coleta.

Uma grande oportunidade de melhoria é a atualização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Serviços de Saúde, pois observou-se que eles não estão correspondendo com a realidade. O ponto mais crítico é a não inclusão do Grupo E (resíduos perfuro cortantes) no PGRSS, pois há pelo menos dois geradores desse resíduo, que são os estúdios de tatuagem. Uma outra questão a ser vista é a quantidade gerada, tanto dos RSS quanto dos resíduos não recicláveis. O primeiro está considerando uma geração muito maior do que corresponde com a realidade, que nem em 2014, ano que se teve a maior geração desse resíduo, obteve uma média tão alta quanto o que está prescrito no PGRSS. Já o segundo, é o oposto, tendo uma geração de quase três vezes menor do que é coletado atualmente. Com esse subdimensionamento, pode-se causar um mal planejamento nessa área, tanto de capital humano necessário para que as coletas possam acontecer, por exemplo, como de equipamentos adequados para o acondicionamento dos resíduos e ainda do orçamento mensal necessário para que os serviços sejam prestados.

Outra oportunidade de melhoria que se aconselha a ser feita o mais rápido possível é a elaboração dos Relatórios de Automonitoramento, condicionantes legais para a manutenção do PGRS e do PGRSS. Crê-se, inclusive, que não foram feitas as atualizações necessárias nos planos, pois não houve a elaboração desses relatórios que são essenciais para verificar a realidade de geração dos estabelecimentos. Ressalta-se ainda, que o não atendimento dessa condicionante, pode

fazer com que o PGRS e PGRSS sejam perdidos, trazendo prejuízos financeiros para o estabelecimento que irá ter que contratar profissional ou consultoria especializada para elaboração de novos planos de gerenciamentos de resíduos.

A Educação Ambiental por parte dos funcionários, lojistas e frequentadores do *shopping* é outro ponto de destaque. Apesar de ser algo difícil, visto que é uma cultura que ainda não está bem inserida na sociedade, acredita-se que, no mínimo, ações informativas acerca dos resíduos e seus tipos possam surtir algum efeito na diminuição da geração de resíduos não recicláveis, os mais críticos, e um possível aumento na geração dos resíduos recicláveis. Esses informativos devem ser colocados próximos aos coletores de resíduos, principalmente na praça de alimentação. Cabe ainda aos lojistas instruir aos seus funcionários e clientes acerca do assunto, informando-os e incentivando-os a segregar os resíduos da maneira correta.

Uma melhoria que pode ser feita, além das já sugeridas, é a centralização das coletas em somente uma gerenciadora de resíduos. A ideia é aproximar a relação entre as empresas, geradora e gerenciadora, de modo a construir uma parceria que satisfaça aos dois. Assim, pode-se melhorar a organização da documentação após as coletas, pois atrasos na entrega das documentações de comprovação de descarte para a geradora é uma situação muito comum, obter melhores contratos de prestação de serviços, como redução nos valores pagos pelas coletas ou até conseguir cortesia na elaboração dos relatórios de automonitoramento, por exemplo, e ainda ter a confiança necessária que sempre que surgir uma situação emergencial de poder contar com a empresa gerenciadora para os atender da melhor e mais rápida forma possível.

Com esse estreitamento da relação entre as empresas, ainda existe a possibilidade de ser acordado a venda dos recicláveis da geradora para a gerenciadora. Como a empresa de coleta irá ter o custo de ir recolher o resíduo no estabelecimento, vende-se os recicláveis por um preço mais atrativo, de forma a compensar essa ida do veículo, sendo esse valor de venda descontado do valor total do serviço do mês. A empresa gerenciadora, por sua vez, encarrega-se de revender esse resíduo para empresas que façam a reciclagem e estejam legalmente licenciadas, certificando posteriormente a geradora. Assim, as duas empresas ganham: a geradora consegue obter uma fatura menor ao fim do mês e ainda assim ter seu certificado de destinação final e a empresa gerenciadora atende as necessidades de um cliente que tem uma grande geração de resíduos e que tem uma grande gama de serviços contratados.

## 7. CONCLUSÃO

Os *shoppings centers*, ainda hoje vistos como sinônimo de modernidade, são importantes locais para o fluxo de comércio, de pessoas, de mercadorias e de serviços. Entre os anos de 2006 a 2016, período de estudo desse trabalho, percebe-se que houve um aumento no número de *shopping centers* em atividade, de lojas, de empregos gerados e de faturamento do setor.

Uma característica que evidencia esse crescimento, é a geração de resíduos produzidos pelos *shoppings*, sendo um instrumento de medição quantitativa direto desse aumento no setor. Assim, analisando os dados dessa geração de resíduos no *shopping center* de estudo, percebe-se que os resíduos Classe II não recicláveis são os maiores geradores no empreendimento, superior a 86% do total, concluindo-se ainda que a maior parte dos resíduos são dispostos em Aterro Sanitário. Têm-se ainda geração de resíduos recicláveis, com destaque para o papel/papelão, que é o mais gerado, e os resíduos hospitalares, que destaca-se pela sua necessidade de tratamento para destinação final adequada.

Com esses dados ainda foi possível verificar que o PGRS e o PGRSS necessitam de atualização, visto que o informado nesses planos não corresponde com a geração real do estabelecimento, e que seus condicionantes não estavam sendo atendidos, com destaque principal para o Relatório de Automonitoramento.

Assim, o trabalho apresentado mostra de forma prática algumas informações necessárias para que um bom sistema de gestão de resíduos seja implementado e mantido em um empreendimento, de modo a otimizá-lo quando for necessário, visando uma melhoria contínua, e atendendo a legislação vigente, independente da esfera, e os planos de gerenciamento.

## REFERÊNCIAS

- AMBELLI, Rafael Audino. **Relatório referente à prática de determinação da densidade de óleos**. 2009. Relatório - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA7v0AE/densidade-oleos>>. Acesso em: 01 dez. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **Resíduos sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 77p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/politica-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 23 ago. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 7 de Dezembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Disponível em: <<http://www.abcdt.org.br/resolucao-rdc-n-306-de-7-de-dezembro-de-2004-revoga-a-rdc-33-03-dispoe-sobre-o-regulamento-tecnico-para-o-gerenciamento-de-residuos-de-servicos-de-saude/>>. Acesso em: 02 novembro de 2017.
- Camilo sanciona lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos do CE**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ceara/noticia/2016/06/governador-sanciona-lei-da-politica-estadual-de-residuos-solidos-do-ce.html>>. Acesso em: 26 ago. 2017.
- CEARÁ. Lei nº 16032, de 22 de junho de 2016. **Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=325201>>. Acesso em: 24 ago. 2017.
- Centro Comercial**. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Centro\\_comercial#Hist.C3.B3ria](https://pt.wikipedia.org/wiki/Centro_comercial#Hist.C3.B3ria)>. Acesso: 24 de setembro de 2017.
- Compostagem: o que é e como ela funciona? Entenda melhor os diversos benefícios**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/2368-o-que-e-como-fazer-compostagem-compostar-composteira-tecnica-processo-reciclagem-decomposicao-destino-util-solucao-materia-organica-residuos-solidos-lixo-organico-urbano-domestico-industrial-rural-transformacao-adubo-natural.html>>. Acesso em: 02 set. 2017.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 275/2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na**

**identificação de coletores e transportadores, bem como campanhas informativas para coleta seletiva.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>.

Acesso em: 23 de agosto de 2017.

**Coprocessamento.** Disponível em:< <http://www.votorantimcimentos.com.br/htmls-ptb/Responsabilidade/Coprocessamento.htm>>. Acesso: 22 de outubro de 2017.

DANTAS, Tiago. "**História do Shopping Center**"; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/historia/historia-shopping-center.htm>>. Acesso em 24 de setembro de 2017.

**Definições e Convenções.** Disponível em: <<http://www.abrasce.com.br/monitoramento/definicoes-e-convencoes>>. Acesso em: 12 set. 2017.

**Evolução do Setor.** Disponível em: <<http://www.abrasce.com.br/monitoramento/evolucao-do-setor>>. Acesso: 24 de setembro de 2017.

FORTALEZA. **Lei do Lixo.** Fortaleza, CE, Disponível em: <[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/lei\\_10.340\\_2015\\_0.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/lei_10.340_2015_0.pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2017.

LAVOR, J. F. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Fortaleza (Ce).** Disponível em: <<http://www.dilavorcontabilidade.com.br/sem-categoria/gerenciamento-de-residuos-solidos-em-fortaleza-ce/>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

MACHADO, G. B. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.** Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/planos-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-pgrs/>>.

Acesso em: 23 ago. 2017.

MACHADO, G. B. **Os Catadores e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/os-catadores-e-a-politica-nacional-de-residuos-solidos/>>.

Acesso em: 23 ago. 2017.

MACHADO, G. B. **Aterro Sanitário.** Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/aterro-sanitario/>>. Acesso em: 22 de outubro de 2017.

MELDAU, D. C. **Resíduos de Serviço de Saúde.** Disponível em: <<https://www.infoescola.com/ecologia/residuos-de-servicos-de-saude/>>. Acesso em: 02 de novembro de 2017.

MENEGUELLI, Gisella. **Reciclar e Reutilizar: Qual é a diferença?**. Disponível em: <<https://www.greenme.com.br/consumir/reutilizacao-e-reciclagem/2936-reciclar-reutilizar-diferenca>>. Acesso em: 02 set. 2017.

**Números do Setor.** Disponível em: <<http://www.abrasce.com.br/monitoramento/numeros-do-setor>>. Acesso: 24 de setembro de 2017.

**Números Regionais.** Disponível em: <<http://www.abrasce.com.br/monitoramento/numeros-regionais>>. Acesso: 24 de setembro de 2017.

**Números dos Estados.** Disponível em: <<http://www.abrasce.com.br/monitoramento/numeros-dos-estados>>. Acesso: 24 de setembro de 2017.

**Números nas Capitais.** Disponível em: <<http://www.abrasce.com.br/monitoramento/numeros-nas-capitais>>. Acesso: 24 de setembro de 2017.

**O que é blendagem de resíduos.** Disponível em: <<http://isotecambiental.com.br/o-que-e-blendagem-de-residuos/>>. Acesso: 22 de outubro de 2017.

**Recuperação de Resíduos Sólidos ainda é deficiente no Brasil.** Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/noticias/recuperacao-de-residuos-solidos-ainda-e-deficiente>>. Acesso em: 02 set. 2017.

SALOMÃO, Lucas. **Senado aprova prorrogação do prazo para extinção de lixões.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/politica/noticia/2015/07/senado-aprova-prorrogar-por-2-anos-extincao-de-lixoes.html>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

ZARANZA, Karine. **Plano tenta acabar com 280 lixões no Ceará.** Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/plano-tenta-acabar-com-280-lixoes-no-ceara-1.1511004>>. Acesso em: 26 ago. 2017.

**ANEXO I - MODELO DE MANIFESTO DE  
TRANSPORTE DE RESÍDUO - MTR**

**Braslimp Transportes Especializados Ltda.**

Rua Adriano Martins, nº 05 - Jacarandá - CEP: 60.010-190 - Fortaleza - Ceará  
Telefax: (85) 3214.8668 - C.N.P.J. 12.216.990/0001-89 - C.O.F. 06.912.694-1  
Inscrição Municipal 085.103-1 - E-mail: braslimp@braslimp.com.br  
Certificado de Credenciamento na SICSP nº 18820/2015  
Licença de Operação da SEMMA nº 2412015  
Licenças de Operação da SEMACE: nº 2662014 e nº 761/2016 DICORGECON

**MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS**

DATA DA COLETA:

NÚMERO DO MTR:

**4ª VIA - DESTINATÁRIO DO RESÍDUO**

GERADOR

GERADOR (NOME FANTASIA):

ENDEREÇO DE COLETA:

BAIRRO:

MUNICÍPIO:

CNPJ:

CÓDIGO DO GERADOR:

CÓDIGO POSTO:

TRANSPORTADOR

Nº DO VEÍCULO:

NOME DO MOTORISTA:

TIPO DE EQUIPAMENTO:

NOME DOS AJUDANTES:

HORÁRIO DE CHEGADA: \_\_\_\_\_

KM CHEGADA: \_\_\_\_\_

HORÁRIO DE SAÍDA: \_\_\_\_\_

S E R V I Ç O

TIPO DE SERVIÇO

Nº CONT. DEIXADO: \_\_\_\_\_

RETIRADO: \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	CÓD. RESÍDUOS	QUANTIDADE	UNID.	PESO (kg)

**TRANSPORTADOR****GERADOR****DESTINOS FINAIS LICENCIADOS**

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA  
\_\_\_\_\_  
NOME COMPLETO OU CARIMBO

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA  
\_\_\_\_\_  
NOME COMPLETO OU CARIMBO

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA / CARIMBO

1ª VIA - TRANSPORTADOR • 2ª VIA - GERADOR • 3ª VIA - CONFERÊNCIA / CPD • 4ª VIA - DESTINATÁRIO DO RESÍDUO

**ANEXO II – MODELO PARA ELABORAÇÃO DE  
RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO PGRSS**

---

**MODELO PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
DE SERVIÇOS DA SAÚDE**

**1. IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR**

Razão Social:  
Nome Fantasia:  
C.N.P.J:  
Endereço:  
Bairro:  
Cidade:  
Fone/Fax:  
Email:

**2. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTABELECIMENTO:**

Nome:  
CPF:  
Cargo:  
Profissão: Registro no Conselho:  
Endereço residencial:  
Bairro: CEP:  
Cidade: Estado:  
Fone / Fax:  
Email:

**3. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO:**

Nome:  
CPF:  
Profissão: Registro no Conselho:  
Endereço residencial:  
Bairro: CEP:  
Cidade: Estado:  
Fone / Fax:  
Email:



**MODELO I - PLANILHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, REFERENTE AOS ÚLTIMOS 03 (TRÊS) MESES**

Nº DE ORDEM	TIPO DE RESÍDUO	GRUPO (RDC 306/04)	QUANTIDADE GERADA	TRANSPORTADORA	DESTINO FINAL
01					
02					

**MODELO II - PLANILHA DE COMPROVANTES DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

EMPRESA RECEPTORA DOS RESÍDUOS	Nº DA LICENÇA AMBIENTAL	TIPO DE RESÍDUO	TRATAMENTO

**2. ANEXOS**

- Cópia dos 03 (três) últimos MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) de cada mês, carimbados ou assinados pelo gerador, transportador e destino final;