

## SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE MUNICIPAL MARKET OF CAUCAIA, CEARÁ

Alana Kelly Sousa Rocha<sup>1</sup>

Robson Arruda dos Santos<sup>2</sup>

Ivan Jeferson Sampaio Diogo<sup>3</sup>

**Abstract:** Since Brazil is one of the countries which generate more waste in the world and that organic waste represents more than half of this amount, this article aimed to evaluate the life cycle of solid waste in the City Market of Caucaia / CE, carrying out a study with a qualitative and quantitative approach, a descriptive nature and a bibliographic and documentary basis. Using two questionnaires, workers were interviewed, totaling 10 individuals. These individuals were asked about the generation, collection and destination of the waste produced. To understand the management of waste produced in the market, it was decided to interview the city hall technician responsible for the area. Most marketers deposit their waste in the open, do not know the final destination or ways of treating this waste and do not have access to selective collection. More than half of the waste produced has organic origin, however, there are wastes that need specific destination, such as batteries and electronics. Waste management is not very efficient and the city has

no strategies. The results obtained show that the management and management of waste from Caucaia / CE still need to undergo some changes, mainly in relation to the destination and treatment of these, especially organic ones.

**Keywords:** Organic waste. Management. Waste Treatment

### 1 Introdução

O Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos mundialmente, segundo a ABRELPE (2018), cada pessoa produziu cerca de 1,035 kg/dia, totalizando 378 kg de resíduos no ano de 2017. Esse crescimento acelerado da geração de resíduos sólidos está associado diretamente aos padrões culturais e hábitos de consumo da sociedade. Como consequência direta desses padrões, constatou-se um aumento na produção de resíduos sólidos, quantitativamente e qualitativamente, visto a sua diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos.

<sup>1</sup> alanak889@gmail.com. Faculdade Terra Nordeste - FATENE

<sup>2</sup> robson.santos@ifpb.edu.br. Instituto Federal da Paraíba – IFPB, Campus Cajazeiras.

<sup>3</sup> ivan.diogo@ifpb.edu.br. Instituto Federal da Paraíba – IFPB, Campus Princesa Isabel.

Gouveia (2012) ressalta que a questão dos resíduos sólidos vai além do aumento das taxas de geração, pois estes passaram a apresentar elementos sintéticos em sua composição, perigosos aos ecossistemas e à saúde humana.

Para ocorrer uma modificação nos padrões atuais é necessária a adoção de algumas práticas essenciais no gerenciamento destes resíduos. Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), o primeiro passo a seguir é a não geração, traçando toda uma trajetória de conscientização da população, em relação a redução, reciclagem e reutilização, até chegar a um tratamento e destinação final dos resíduos ambientalmente adequados.

Dentro desse contexto, aonde vai parar todo esse resíduo gerado? Essa é uma pergunta que deve ser feita constantemente. Na região Nordeste, 87,42% dos municípios descartam seus resíduos de forma incorreta, conforme mostra o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU), desenvolvido pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB, 2019). O lixão é a opção mais utilizada nessa porcentagem, retratando-se como uma falsa solução para população, pois são áreas a céu aberto que recebem resíduos de diversos locais, gerando um amontoado de resíduos, descartados diretamente sobre o solo, sem quaisquer sistemas de proteção e controle ambientais.

Dentre os resíduos produzidos, mais da metade é composta por resíduos orgânicos, sendo

os mais gerados universalmente e descartados geralmente em lixões ou aterros sanitários (SIQUEIRA; ASSAD, 2015). Entretanto, a PNRS afirma que apenas os resíduos que não podem ser reaproveitados de maneira alguma devem ser descartados em aterros sanitários (BRASIL, 2010). Desta forma, os resíduos orgânicos, quando coletados de maneira correta, podem ser reaproveitados de várias formas, uma delas é a compostagem, processo simples e fácil que transforma os resíduos orgânicos em composto orgânico, gerando benefícios ao meio ambiente e servindo como fonte de renda.

Trazendo a nível municipal, em cidades de pequeno porte, os resíduos orgânicos ainda são uma grande problemática a ser discutida, uma vez que não se observa destinação adequada. Embora haja busca por soluções viáveis, as informações sobre o gerenciamento destes são escassas na literatura, principalmente no Município de Caucaia/CE. Além disso, é importante tratar e destinar corretamente tais resíduos, pois a decomposição dos mesmos produz líquidos e gases, compostos de elementos químicos contaminantes, que atingem o lençol freático, tornando-se um poluidor, causando consequências para o meio ambiente e para saúde humana.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar o ciclo de vida dos resíduos sólidos produzidos no Mercado Municipal de Caucaia/CE. Como objetivos específicos, temos: identificar os resíduos sólidos produzidos no

mercado público municipal; compreender os processos de produção, tratamento e destinação final dos resíduos oriundos de um mercado público; analisar a percepção dos feirantes e consumidores sobre a importância de se reaproveitar os resíduos orgânicos; e discutir as políticas públicas existentes para a gestão dos resíduos ao nível do município de Caucaia-CE.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Resíduos Sólidos

Segundo a NBR 10004 (ABNT,2004), resíduos sólidos (RS) são definidos como resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam 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 esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

O processo de geração desses resíduos sólidos está diretamente interligado com o consumismo, a procura permanente pelo bem-estar material, faz com que a sociedade retire da natureza uma grande parte dos recursos naturais, causando

assim um extremo impacto ambiental. Grande parte desses resíduos, ao serem retirados do ecossistema, passam por um processo de manufatura e/ou industrialização até tornarem-se matéria prima transformada. Quando consumidos e inutilizados, retornam à natureza em forma de rejeitos.

Segundo Barcelos (2009), no Brasil, são gerados cerca de 100.000 t/dia de resíduos sólidos urbanos, no entanto apenas 10% deste número recebe tratamento e/ou disposição final adequada. Trazendo para os dados municipais, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2000), 64% dos municípios brasileiros destinam seus resíduos para lixões, sendo que apenas 14% possuem aterros sanitários e 18% possuem aterros controlados.

Diante desse contexto, a produção de resíduos sólidos tornou-se um grande dilema para a sociedade, considerando que a problemática dos RS não está associada somente a produção dos resíduos, mas também e, principalmente, a destinação final e ao descarte incorreto destes, causando desta forma um grande problema ambiental, social e econômico. De tal forma, percebe-se a importância de fortalecer o desenvolvimento sustentável conciliando a utilização dos recursos naturais sem comprometer as gerações futuras, lutando por uma qualidade de vida para todos, aliada ao desenvolvimento econômico com a responsabilidade ambiental.

A busca por alternativas que minimizem esses impactos tornou-se inevitável; a utilização de programas e projetos de conscientização é de fundamental importância para solucionar este problema. Uma alternativa é a implantação de um plano de gestão integrada e descentralizada por município, que trará benefícios no campo social, econômico e ambiental, como: abertura do mercado de trabalho para a população, redução no número de resíduos gerados, reaproveitamento destes resíduos na cadeia industrial. Isso implica a utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2019).

## 2.2 Resíduos Orgânicos

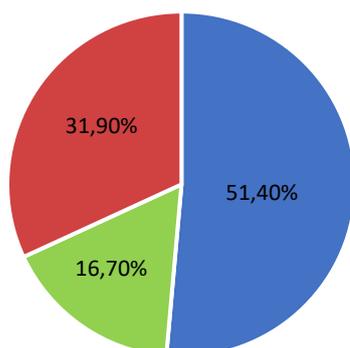
Numa linguagem mais técnica e atual, abordam-se os resíduos sólidos como orgânicos, inorgânicos ou potencialmente recicláveis e rejeitos (Figura 1), sendo o primeiro seu

componente biológico, relacionado à matéria orgânica oriundas dos seres vivos e o que possui maior produção ao nível brasileiro. O componente inorgânico está relacionado aos materiais produzidos por intermédio do homem, são resíduos que necessitam de longo tempo de decomposição na natureza Segundo Carvalho (2015), os Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO), no princípio técnico de lixo, devem ser analisados sob o prisma biológico. Assim, lixo orgânico é todo lixo que tem origem animal ou vegetal, ou seja, que recentemente fez parte de um ser vivo.

Os resíduos orgânicos correspondem à metade dos resíduos sólidos produzidos no Brasil. Desse quantitativo, cerca de 55% (percentagem em peso) é de matéria orgânica putrescível, passível de fermentação. Sendo assim, cerca de 50.000 t/dia de matéria orgânica são dispostas irregularmente em lixões ou aterros não sanitários e até mesmo em locais de difícil acesso dentro das cidades (BARCELOS, 2009).

Figura 1. Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos no Brasil.

■ Resíduos Orgânicos ■ Rejeitos ■ Resíduos Potencialmente recicláveis



Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012).

Levando-se em conta as estimativas de produção de resíduo sólido, existem inúmeras possibilidades para o reaproveitamento destes. Dentre elas, pode-se citar a compostagem, o biodigestor e a incineração, opções tecnológicas que objetivam a minimização dos impactos ambientais negativos, com desenvolvimento de alternativas e o aproveitamento racional da matéria orgânica, propiciando a melhoria da qualidade de vida da população em benefício da sociedade.

### **2.3 Produção e destinação dos resíduos sólidos**

Atualmente, os resíduos sólidos vêm necessitando de uma atenção elevada na sua destinação final. Sendo dispostos de maneira incorreta, podem gerar inúmeros problemas por se tratarem de matérias que se degradam facilmente, já que são derivados de atividades humanas, sobretudo em ambientes urbanos. O grande volume gerado, o mal condicionamento e, principalmente, a incorreta disposição final, podem ocasionar imensuráveis problemas, como por exemplo a emissão de gases poluentes, corrosão de equipamentos e componentes de infraestrutura, geração de líquidos percolados e presença de vetores transmissores de doenças (FONSECA, 2001).

Os resíduos sólidos orgânicos são os resíduos geralmente produzido por residências, restaurantes, indústrias, hospitais entre outros locais. Esses resíduos são compostos por restos de alimentos como casca de ovo, casca de fruta, borra de café, dentre outros. Por essa razão, os resíduos são destinados para lixões ou vazadouros, como também são conhecidos, locais a céu aberto que recebem todo tipo de resíduos, sem nenhum controle quanto ao tipo depositado. Desta forma existem algumas alternativas de destinação para esses resíduos

Embora sejam proibidos por lei, os lixões ou vazadouros tornam-se uma alternativa de destinação. No entanto, configuram-se como uma forma inadequada de disposição por não possuir nenhuma proteção à saúde pública ou ao meio ambiente. Normalmente, são terrenos localizados em beira de rios ou mar que não obtiveram preparação e planejamento para o recebimento de resíduos e apresentam diversos tipos de problemas, levando em conta possibilidade de deslizamento ou incêndios por conta dos gases gerados constantemente, além de contaminação do solo e água (ISAIA et al., 1999).

Os aterros controlados são outra opção de contenção parcial do lixo. Segundo Isaia et al. (1999), diferente dos lixões, eles possuem técnicas para o recobrimento do lixo,

minimizando os impactos visuais e impedindo o favorecimento da proliferação dos vetores de doenças. Entretanto, os aterros controlados não disponibilizam de processos de impermeabilização do solo e controle de gases produzidos pela decomposição do lixo, desta forma continuando com a contaminação do lençol freático, do solo e do ar.

Já os aterros sanitários, de acordo com a NBR 8419 (ABNT,1992), são definidos como uma tecnologia de disposição final, onde os resíduos sólidos são depositados no solo, sem apresentar danos à saúde pública e à segurança. O confinamento dos resíduos é feito de forma segura, reduzindo-os ao menor volume possível, acrescentando uma camada de terra após uma determinada camada de resíduos. Os aterros têm como vantagem o baixo custo de manutenção e execução, a impermeabilização do terreno, para não contaminar o solo e o lençol freático, além de um sistema de captação dos líquidos percolados e dos gases para posteriormente um tratamento. Levando-se em conta que todo aterro sanitário possui um tempo de vida útil e após ser encerrado seus trabalhos e feito um estudo para a recuperação da área.

De acordo com o IBGE (2008), quase 50,8% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos em lixões, este número reflete na saúde pública, já que os lixões são uma grande fonte poluidora para a saúde humana e o meio ambiente. A degradação da matéria orgânica provoca a produção de vários gases que

contribuem para o aquecimento global, como o gás metano (CH<sub>4</sub>), gás carbônico (CO<sub>2</sub>), gases nitrogenados (NO<sub>x</sub>).

#### **2.4 Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos**

Dentre as opções de destinação final tem-se a reciclagem, que é uma possibilidade de reduzir os resíduos orgânicos. De acordo com a definição contida no Art 3º da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos através da alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com o intuito de torná-los novos. Assim, corroborando com Brasil (2010), Andreoli et al. (2014) discorre sobre a reciclagem como um processo no qual os resíduos são transformados em um novo produto, economizando matéria-prima que seria necessária para a produção destes novos produtos. A reciclagem é facilitada pelo correto acondicionamento dos resíduos, por meio da realização da coleta seletiva. Ressalta-se, ainda, que as associações dos catadores contribuem significativamente para a reciclagem, visto que ao realizarem a coleta dos resíduos e posteriormente efetuarem a venda para as recicladoras, aumentam o índice de separação de materiais para o processo de reciclagem.

A reutilização dos resíduos é uma alternativa bastante importante, até mesmo no aspecto social, os resíduos reutilizados podem se torna

uma fonte de renda para a população, diferente da reciclagem, a reutilização dos resíduos não necessita ser transformado para ser reintroduzido.

A destinação final dos resíduos orgânicos se fundamenta principalmente na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), onde se estabelece que somente os rejeitos devem ser destinados para aterros sanitários; e todo os resíduos orgânicos devem ser tratados, através de técnicas como compostagem ou biodigestão.

Dentre os métodos existentes, podem ser citados dois bastantes conhecidos e muito utilizados como alternativas para o tratamento dos resíduos orgânicos, são eles a compostagem e a biodigestão, técnicas onde os microrganismos são responsáveis pela transformação da matéria orgânica através da decomposição. A Lei no 12.305 (BRASIL, 2010) discorre que a compostagem é uma forma de tratamento ambientalmente adequada de resíduos orgânicos. Compete-se que esta mesma lei estabelece a não geração como prioridade e fluxo para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Existem diversos tipos de compostagem, dentre elas a vermicompostagem que se utiliza de minhocas para a degradação da matéria orgânica, acelerando o processo de humificação. Por ser um processo biológico, necessita de um equilíbrio na relação carbono-nitrogênio em determinadas condições de temperatura, aeração e umidade em seus distintos estágios para que a matéria orgânica se decomponha rapidamente e

obtenha um bom resultado nas melhores condições (LOUREIRO et al., 2007; SCHUBERT, 2019).

Outra alternativa é o biodigestor anaeróbico, que consiste em degradar a matéria orgânica na ausência do oxigênio, através de processo microbiológico, onde diferentes micro-organismos atuam na transformação da matéria orgânica, passando de moléculas com estrutura mais complexas para aquelas mais simples (SILVA et al., 2012). Segundo Gonçalves (2005), o biodigestor é formado por câmaras fechadas, onde são colocados resíduos orgânicos para serem decompostos. É um equipamento de simples operação e construção, sua função é transformar a matéria orgânica em biofertilizante, produzindo assim o biogás, uma fonte de energia renovável que constitui na geração de energia térmica e energia elétrica.

Optar por essas alternativas de reaproveitamento traz benefícios gigantescos para o meio ambiente. Além de reduzir significativamente o descarte incorreto deste resíduo, alcança-se o aproveitamento da matéria orgânica, reduzindo o impacto sobre os recursos naturais e impedindo que a parte de matéria reciclável seja levada para os aterros sanitários ou para os lixões.

Apesar de toda a legislação vigente sobre resíduos sólidos, observa-se ainda percentuais baixos para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, por não serem coletados separadamente na disposição final acabam sendo

segregados com outros tipos de resíduos, deixando de ser coletados de maneira seletiva (SIQUEIRA; ABREU, 2016). Vale ressaltar, que o descarte correto de materiais orgânicos por meio da coleta seletiva é na lixeira de cor marrom. Desse modo, a maioria dos municípios tem despesas elevadas, que conseguiriam ser evitadas com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) adequado.

## **2.5 Políticas públicas no reaproveitamento dos resíduos sólidos**

A União estabelece aos municípios e ao Distrito federal regras específicas para a busca por soluções no ciclo de vida dos resíduos sólidos com ações coletivas, tendendo ao poder público implementar políticas e planos visando a preservação dos recursos naturais e o controle da poluição. Nos campos nacionais e municipais, a PPNRS) integrou uma ação importante para a reciclagem, uma vez que auxiliou gestores públicos a compreenderem melhor a necessidade de uma gestão adequada em relação ao material descartável e aumentou o reconhecimento do trabalho dos catadores envolvidos no processo (SANTOS, 2007; BRASIL, 2010). Uma das medidas visadas pela lei é de promover o aumento da reciclagem, para assim fortalecer a prática nos municípios brasileiros

Conforme a PNRS, os resíduos sólidos são de origem domiciliar, limpeza urbana, urbano, estabelecimentos comerciais, prestadores de

serviços, serviços públicos de saneamento básico, industriais, saúde, construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transporte e mineração (BRASIL, 2010). Desse modo, a gestão integrada busca solucionar a problemática de forma a levar em conta as questões econômicas, ambientais, sociais, política e cultural.

Consequentemente, as políticas públicas surgem como uma base para o desenvolvimento de programas e atividades com o objetivo de resolver os problemas públicos como a falta de gerenciamento dos resíduos, obtendo ou não a participação de setores privados. Nesse gerenciamento, as decisões são tomadas pelo o governo nacional, estadual e municipal.

Segundo Santos (2007), a responsabilidade de viver em um meio ambiente equilibrado não cabe somente ao Estado. Este tem o dever de informar, subsidiar, fiscalizar e incentivar a mudança de postura com respeito a vida, mas cabe a sociedade como um todo também exercer o seu papel na promoção de uma vida com maior qualidade e justiça social em conjunto com uma natureza sadia para sociedade atual e para as gerações futuras.

É de extrema importância observar os desafios enfrentados para um bom gerenciamento, objetivando a eliminação de riscos à saúde e ao meio ambiente, ao mesmo tempo, garantindo a inclusão social efetiva de parcelas significativas da população. Assim, caminha-se rumo a um desenvolvimento mais saudável, em uma

perspectiva socialmente justa, ambientalmente sustentável, sanitariamente correta e economicamente solidária.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

Caucaia é um município do estado de Ceará que integra a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), possuindo cerca de 1.227,9 km<sup>2</sup>, equivalente a 0,83% da superfície estadual (Figura 2). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), possui um contingente populacional estimado de 361.400 habitantes e, em 2010, sua densidade demográfica era de 264,91 hab./km<sup>2</sup>.

Nos últimos anos, o município vem apresentando um grande crescimento populacional, desencadeando uma significativa urbanização e industrialização. Considerada uma das mais importantes cidades do Ceará, Caucaia possui o 3º maior PIB do Estado (Produto Interno Bruto) e a 2ª maior população, com um IDH de 0.682 que é considerado médio (8º no Ceará).

O município apresenta-se atualmente como um dos principais polos turísticos do Ceará, tendo o segundo maior fluxo turístico do estado com cerca de 300 mil turistas por ano, principalmente devido a praia do Cumbuco. Na lógica turística metropolitana, destacam-se a concentração de empreendimentos e investimentos turísticos nos espaços litorâneos. É o palco principal dos esportes de vela, principalmente o kitesurf. A Praia do Cumbuco é considerada uma das melhores do mundo para a prática do esporte.

A cidade é conhecida por um clima tropical quente semiárido brando, ocorrendo também os climas tropical subúmido e tropical úmido (IPECE, 2013). A sua sede possui uma altitude de 29,91 metros acima do nível do mar, o município de Caucaia é mais acidentado do que plano. Situa-se na bacia hidrográfica metropolitana e seus rios de maior porte são os rios Ceará, Cauípe e Anil.

Figura 2. Localização de Caucaia, Ceará, Brasil.



Fonte: IBGE (2010).

### 3.2 Mercado Municipal de Caucaia

O Mercado Municipal de Caucaia – Juaci Sampaio Pontes - é um mercado popular que conta com a maior estrutura pública de comercialização de produtos e serviços do município. O mercado conta com uma estrutura de aproximadamente 120 boxes, estacionamento lateral, banheiros e muitos comerciantes na forma de permissionários; passou por uma reforma recente, onde foram modificadas estruturas de manutenção e higiene. O prédio foi construído há cerca de 30 anos, no entanto, sofreu bastante em relação à precariedade, insegurança e abandono.

Os feirantes comercializam desde frutas, verduras, carnes, frutos do mar, grãos diversos, dentre outros produtos orgânicos. Além disso, há boxes específicos para venda de lanches e almoços; sementes, ração de animais e chás; tecnologias diversas, vestuário e acessórios e, até mesmo, cosméticos.

### 3.3 Análise dos dados

Para atingir os objetivos propostos neste estudo, realizou-se um estudo com abordagem quali e quantitativa, de caráter descritivo e explicativo, e de cunho bibliográfico e documental. A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. A pesquisa quantitativa é uma classificação do método científico que utiliza diferentes técnicas estatísticas para quantificar opiniões e informações para um determinado estudo (GIL, 2010).

Desse modo, esta pesquisa envolveu levantamentos de dados primários onde foram obtidos por meio de visitas ao local, utilizando-se como instrumentos dois questionários,

observações, diário de campo e fotografias. O questionário é um instrumento de coleta de informação com o objetivo de proporcionar determinados conhecimentos ao pesquisador, sendo ele considerado o instrumento mais utilizado em entrevistas.

Foram entrevistados 10 indivíduos no Mercado Público, onde priorizou-se as informações dos feirantes/trabalhadores locais. Esses indivíduos foram questionados em relação à geração, coleta e destinação dos resíduos produzidos. Para entender sobre a gestão e gerenciamento dos resíduos produzidos nos mercados, optou-se por entrevistar o responsável técnico da prefeitura que no caso é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Patrimônio, Serviços Públicos e Transporte (SPSPTRANS).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Gerenciamento dos resíduos no Mercado Municipal**

Com o intuito de compreender o conhecimento dos comerciantes em relação ao

gerenciamento dos resíduos no mercado municipal de Caucaia/CE, foi perguntado aos mesmos onde são deixados os resíduos gerados por eles no final do dia de vendas (Figura 3). Observou-se que 40% dos entrevistados doam os restos dos seus resíduos, principalmente, os orgânicos para amigos e colegas que possuem criações de animais.

Cerca 30% dos entrevistados coletam e deixam seus resíduos ao lado de sua banca, para que possa ser recolhido no final do expediente por um rapaz responsável, colaborador da prefeitura. E os 30% restantes depositam seus resíduos ao lado do mercado em forma de depósito de lixo a céu aberto. Não tendo nenhuma preocupação em relação a separação dos resíduos conforme sua origem, e não contabilizando os possíveis riscos que ocorrerá ao meio ambiente e a saúde humana.

No entendimento de Andreoli et al. (2014), a destinação dada ao resíduo está relacionada especialmente com a problemática dos resíduos sólidos principalmente pela forma do descarte, geralmente sendo descarregados em locais a céu aberto, causando desta forma, a contaminação dos solos e lenções freáticos.

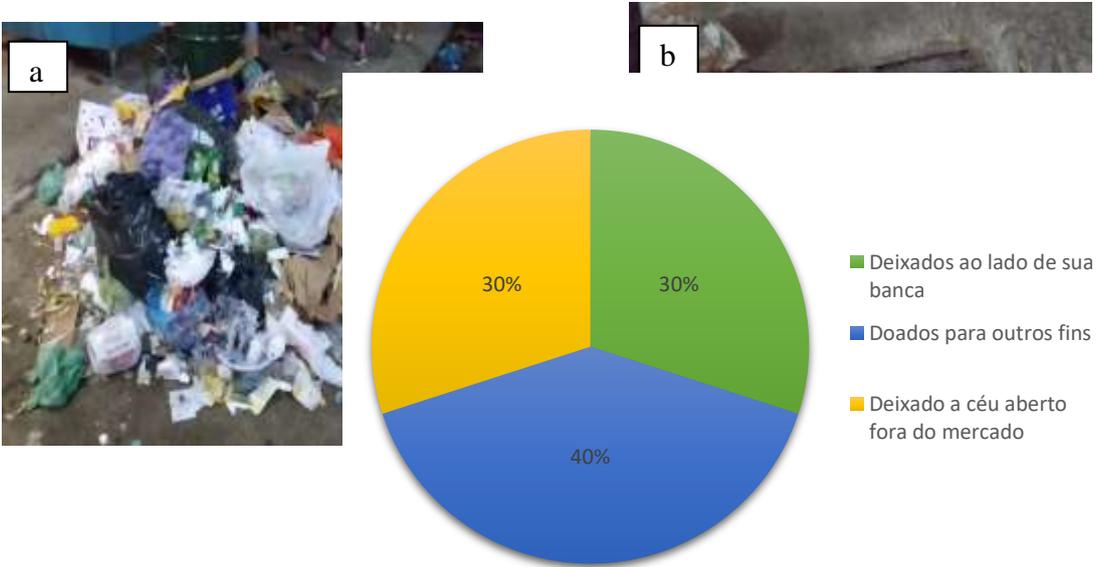
Figura 3. Destinação dos resíduos no final do expediente.

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Em referência ao armazenamento, 100% dos entrevistados confirmam que não há local no mercado para receber os resíduos já acondicionados pelos comerciantes no período de espera da coleta. Geralmente, sendo deixados em contêineres ou, até mesmo, sendo jogados ao lado do mercado a céu aberto, expostos a animais e vetores transmissores de doenças (Figura 4), causando riscos tanto aos feirantes quanto aos compradores, como à comunidade do entorno.

Silva et al. (2013) em um estudo num mercado público de Pernambuco observou que 51% jogam os resíduos no lixo próximo à banca e 36% faz doação. Segundo Monteiro (2001) é de responsabilidade do sistema de limpeza de um Município toda a parte do gerenciamento dos resíduos, desde acondicionamento até a disposição final, principalmente em relação à higienização de logradouros públicos.

Figura 4. Destinação dos resíduos produzidos no Mercado Municipal. a) Resíduos sólidos depositados à céu aberto; b) Resíduos sólidos produzidos pelo mercado entupindo o bueiro na rua.



Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Quando à destinação final dada aos resíduos, foi quantificado que cerca de 60% dos comerciantes não sabem informar ou não tem

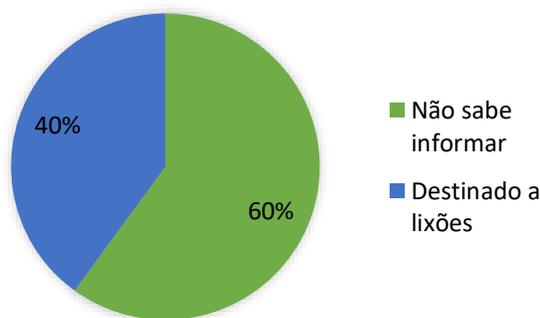
conhecimento para onde são destinados os resíduos; e somente 40% informaram que os resíduos são destinados para lixões (Figura 5).

Frota et al (2005) discorre que a destinação dos resíduos para aterros controlados e sanitários torna-se menos prejudicial ao meio ambiente do que quando se utilizam os lixões.

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Silva et al. (2013) para um mercado público

em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, onde a maioria dos entrevistados desconhecem técnicas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos produzidos no local.

Figura 5. Destinação dos resíduos produzidos no Mercado Municipal



Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Quando perguntados sobre coleta seletiva e, se no local, existiam recipientes para separação do lixo, onde os resíduos orgânicos e inorgânicos são separados, 100% dos entrevistados confirmam que não possuem lixeiras para coleta seletiva do lixo no local e não sabiam informar se existia programas de coletas seletiva. Durante as entrevistas, era nítido perceber a falta de conhecimento em relação aos resíduos sólidos. De acordo com o Art 54, §2º, inciso V do Código Ambiental de Caucaia, a coleta diferenciada de resíduos dar-se-á separadamente para restos de feiras e mercados, restos de alimentos

provenientes desses lugares, casas de pasto, em geral, restaurantes ou lanchonetes.

Foi perguntado aos vendedores se eles cuidam do ambiente em que trabalham e como é feito a limpeza de suas áreas de venda, a partir disso, 100% dos entrevistados confirmaram que se responsabilizam pela limpeza de suas bancas, contribuindo para higiene do local de trabalho. No entanto, o processo de higienização não é o esperado para um mercado de grande porte que trabalha diretamente com produtos orgânicos. De acordo com o Art. 35, inciso IV, do Código Ambiental de Caucaia, a população deve ter acesso aos serviços de limpeza pública urbana.

Os respondentes certificaram que não possuem práticas que minimizem a produção de resíduos e que eles não saberiam informar o que fazer para minimizar a produção. Tendo em vista que, conforme o artigo 35 do Código Ambiental do Município de Caucaia (2019) afirma, é de responsabilidade do município desenvolver programas que estimulem a não geração e a minimização dos resíduos.

Art. 35. O Município de Caucaia desenvolverá programas que visem estimular:

I - A não geração e a minimização de resíduos;

II - A reutilização e a reciclagem de resíduos;

III - As mudanças de padrão de produção e de consumo;

IV - A universalização do acesso da população aos serviços de limpeza pública urbana;

V - A coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final ambientalmente adequados dos resíduos;

VI - A recuperação ou revitalização de áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada de resíduos (CÓDIGO AMBIENTAL DE CAUCAIA, 2019, p.13).

Além do observado, o município de Caucaia também é responsável por ações, projeto e programas que estimulem a reutilização e reciclagem dos resíduos, gerando também mudanças no padrão de produção e consumo social, o gerenciamento ambientalmente

adequado dos resíduos e a recuperação de áreas degradadas devido à disposição errônea de resíduos.

#### 4.2 Caracterização dos resíduos produzidos

Na tabela 1, é demonstrado o perfil de comercialização dos entrevistados e o tipo de resíduos produzidos pelos mesmos. Diante dos dados apresentados, observa-se que 60% dos feirantes entrevistados produzem resíduos sólidos orgânicos, como: frutas, verduras, restos de carnes e ossos, restos de alimentos, partes de plantas. Dentre os demais, a produção se concentra em resíduos sólidos recicláveis como papel, papelão, plástico e vidro. No entanto, observou-se que em 20% dos estabelecimentos, há produção de resíduos que precisam de descarte específico, como produtos químicos a base de amônia, baterias e lixos eletrônicos.

De acordo com Bezerril Junior (2001), a quantidade e diversidade de resíduos produzidos chamam atenção para a carência de criações de gerenciamento específicos visando um processo que contemple planejamento, tecnologia, fiscalização e recursos financeiros.

Quadro 1 - Resíduos produzidos conforme comercialização dos entrevistados.

| Quantidade de Entrevistados | Tipos de Comercialização | Resíduos Produzidos                                 |
|-----------------------------|--------------------------|---|
| 2                           | Banca de Hortifrúti      | Restos de frutas e verduras estragadas e amassadas. |
| 1                           | Banca de Chaves          | Papel, papelão, plástico.                           |

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| 1 | Salão de Beleza              | Luvas descartáveis, embalagens de tinturas a base de amônia, lixas de unhas usadas, papéis alumínio contaminados com tinta de cabelo, embalagem de acetona etc. |
| 1 | Bancas de Carnes e Vísceras  | Vísceras não comestíveis e ossos.   |
| 2 | Banca de Tecnologias         | Caixa de papelão, vidro, plástico baterias de celular etc.  |
| 1 | Restaurante                  | Sobra de alimentos, garrafas e latas de bebidas, copos descartáveis, canudos, etc.  |
| 2 | Banca de Produtos Medicinais | Embalagens plásticas e plantas que não servem mais para a comercialização.  |

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

É importante salientar que estes resíduos produzidos não recebem nenhum tipo de segregação de acordo com suas características físicas, químicas e biológicas como sugerem as leis ambientais (Política Nacional do Meio Ambiente e Resoluções CONAMA).

#### 4.3 Gestão dos resíduos no Mercado Municipal

Após a entrevista com os feirantes, foram coletadas informações sobre a gestão dos resíduos sólidos do mercado municipal de Caucaia/CE. Na Prefeitura de Caucaia, foi perguntado a um responsável técnico se o mercado possui um PGRS e a resposta obtida foi que os responsáveis pela geração de resíduos ficam obrigados a elaborar o PGRS a ser aprovado pelo IMAC (Instituto do Meio Ambiente de Caucaia), principalmente os

grandes geradores. O mercado não possui essa gestão e não disponibiliza de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, o que não corrobora com o Código Ambiental do município. Além disso, a ausência de uma gestão provoca impactos negativos claros sobre o meio ambiente, como podemos observar nos resultados desta pesquisa.

Barbosa (2012) considera que é indispensável para o um bom gerenciamento de um Mercado Municipal, a implantação do plano de gerenciamento, que contemple informações específicas do empreendimento, destacando informações para possíveis alterações principalmente na geração novos resíduos a serem coletados.

Ao ser perguntado sobre a coleta seletiva e se o município proporcionava palestras de conscientização e programas de coleta seletiva, a resposta foi que não ocorre coleta seletiva no

município e que eles possuem parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Social e o IMAC, que desenvolvem ações, palestras e oficinas de educação ambiental e técnicas de reciclagem, disponibilizando às comunidades maneiras de reaproveitar os resíduos que seriam descartados, a reintroduzi-los no ciclo produtivo. No entanto, como já demonstrado acima, os feirantes e consumidores não possuem conhecimento, não receberam capacitações e nem têm acesso às lixeiras de coleta seletiva.

Finalizou-se a entrevista perguntando qual a destinação final do lixo e se existia algum tipo de tratamento, sendo informados que a destinação final é de responsabilidade de cada comerciante, mas o carro do lixo passa com frequência e leva para aterro sanitário. Essa resposta contraria as respostas dos feirantes e consumidores que afirmam que apenas 40% do lixo é recolhido e, entretanto, destinado apenas à lixões.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado os resultados obtidos nos questionários, demonstrou-se que o Mercado Municipal de Caucaia necessita adotar várias medidas para aperfeiçoar a gestão e o gerenciamento dos resíduos principalmente em relação aos resíduos orgânicos, tendo em vista que eles possuem um código ambiental regido por lei, podendo sancionar medidas de tratamento e propor alternativas de destinações corretas e ambientalmente adequáveis.

Percebeu-se que os comerciantes necessitam de conhecimento mais específicos no que se refere aos resíduos, principalmente na parte do gerenciamento e em relação à classificação dos resíduos, já que o mercado disponibiliza de um total de 120 boxes, sendo comercializado deste do hortifrúti até cosméticos e salão de beleza, produzindo assim todo o tipo de rejeitos, necessitando de separação e disposição correta para cada tipo de resíduo gerado.

Desta forma, o estudo propõe-se em sugerir a implantação de um programa de coleta seletiva disponibilizando pontos de entregas voluntárias no próprio mercado, destinando os resíduos recicláveis para cooperativas e empresas especializadas do próprio município. Propõe-se também a intensificação da utilização de palestras e oficinas de conscientização e educação ambiental, não só para os comerciantes como também para os compradores e a população que diariamente frequenta o local.

Em relação aos resíduos orgânicos, a ideia é utilizar-se de técnicas, como por exemplo a compostagem, que é uma alternativa bastante viável e econômica. Além de proporcionar diversos benefícios tanto para o solo como para a planta, o adubo ou composto produzido ao final da compostagem poderia servir para compor um projeto que a própria prefeitura desenvolve, o programa de recuperação de praças e áreas verdes no município de Caucaia, ondes eles recuperam e arborizam praças e pontos do município. Ainda mais, o adubo produzido

podria ser uma fonte de renda para os próprios feirantes.

Mais pesquisas precisam ser realizadas em conjunto com o serviço público para proporcionar uma melhoria na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos em diversas instituições.

## Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT. 2004.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. São Paulo, 2018. Disponível em: <[http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama\\_abrelpe\\_2017.pdf](http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf)>. Acesso em: 07 abr. 2020.

ANDREOLI, C.V. et al. **RSUs sólidos: Origem, classificação e soluções para destinação final adequada**. Coleção Agrinho, n.532, 2014.

BRASIL. **Lei 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Planalto, Casa Civil, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>. Acesso em: 16 outubro 2019.

CARVALHO, C. R. B. **Compostagem de Resíduos Verdes e Orgânicos Alimentares**.

Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

FINATTO, J. et al. **A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura**. Revista Destaques Acadêmicos, 5, 85-93, 2014.

FONSECA, E. **Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana**. 2ªed. João Pessoa: JRC, 2001.

FROTA, A. J. A. et al. **Implantação de um sistema de coleta seletiva: aspectos legais e de sustentabilidade**. R. gest. sust. Ambiente, Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 129 - 155, abr./set. 2015.

GONÇALVES, S.C. **Efeito da agitação mecânica na co-digestão anaeróbia de resíduos sólidos orgânicos**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Ceará. 2005.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Revista Ciências & Saúde Coletiva, 17(6), 1503-1510, 2012.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **IBGE Cidades@**. IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: Agosto 2019.

- IBGE. **Informações sobre todos os municípios do Brasil - 2008.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: Agosto 2011.
- IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal: Caucaia.** Governo do Estado do Ceará. Fortaleza, 2013. Acessado em: <<https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/01/Caucaia.pdf>> acessado em: nov. 2013.
- ISAIA, E. B. I. et al. **Destinação final dos resíduos sólidos urbanos.** Ciência e Ambiente. V.1, nº. 18, p. 25-40, 1999.
- LOUREIRO, D. C. et al. **Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de insumo orgânico.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, n. 7, p. 1043-1048, 2007.
- NASCIMENTO, L. A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos em uma rede de supermercados.** Trabalho Projeto de Conclusão de Curso. Universidade de São Paulo, 2018.
- REIS, A. S. **Tratamento de resíduos sólidos orgânicos em biodigestor anaeróbio.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2012.
- SANTOS, S. M. **Gerenciamento do Destino Final dos Resíduos Sólidos Municipais na Região Metropolitana do Recife: histórico e proposições.** Tese (Doutorado) Universidade Federal de Pernambuco/CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2007.
- SCHUBERT, R. N. et al. **Edaphic macrofauna in degradation of animal and vegetable residues.** Brazilian Journal of Biology, v. 79, n. 4, p. 589-593, 2019.
- SELURB, Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana. **ISLU – Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana,** Edição 2019. Disponível em: <<https://selur.org.br/wp-content/uploads/2019/09/ISLU-2019-7.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2020.
- SILVA, J. R. et al. **A percepção ambiental dos feirantes em relação aos resíduos orgânicos e a participação nos processos de coleta seletiva no mercado público das mangueiras em Jaboatão dos Guararapes – PE.** Anais do IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Salvador/BA, 2013
- SILVA, W. T. L. et al. **Avaliação físico-química de efluente gerado em biodigestor anaeróbio para fins de avaliação de eficiência e aplicação como fertilizante agrícola.** Química Nova, v. 35, n. 1, p. 35-40, 2012.
- SIQUEIRA, T. M. O.; ABREU, M. J. **Fechando o ciclo dos resíduos orgânicos: compostagem inserida na vida urbana.** Ciência e Cultura, v. 68, n. 4, p. 38-43, 2016.
- VAZ, L. M. S. et al. **Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: O caso da feira de tomar.** Sitientibus, n.28, 2003.