

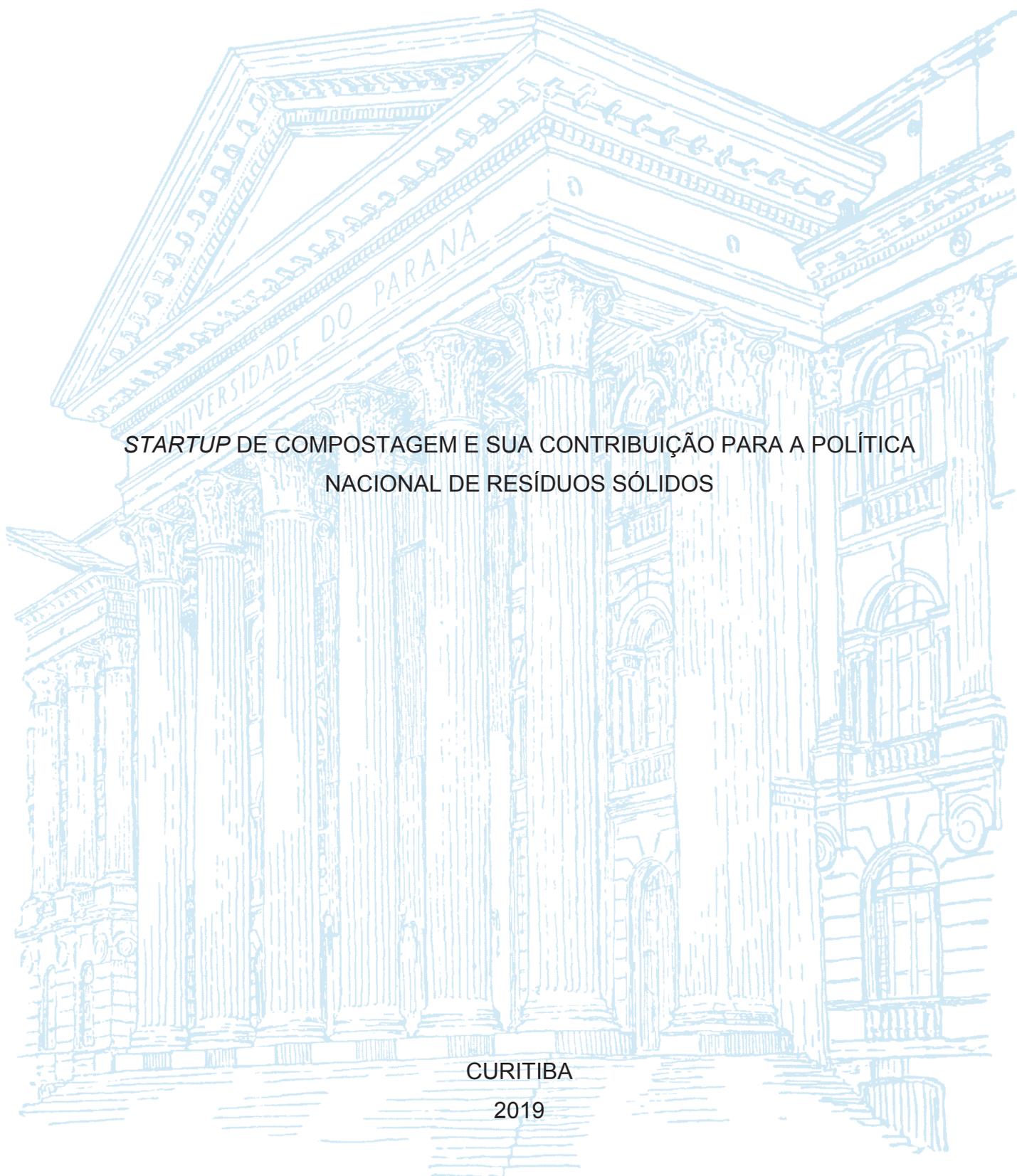
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CARLA ARAUJO VIEIRA

STARTUP DE COMPOSTAGEM E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A POLÍTICA
NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CURITIBA

2019



CARLA ARAUJO VIEIRA

STARTUP DE COMPOSTAGEM E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A POLÍTICA
NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Relatório final apresentado como requisito parcial à conclusão da especialização do MBA em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Msc. Valéria de Cássia Macedo.

Coorientador: Prof. Msc. Danilo Martins Teixeira.

CURITIBA

2019

Startup de compostagem e sua contribuição para a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Composting Startup and the Contribution to the National Solid Waste Policy

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral apresentar dados atualizados de *startups*, descrevendo suas atividades, o quantitativo de resíduo por eles tratado e correlacionar a utilidade destas empresas para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos e como elas atuam em adequação com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Os dados foram apresentados via e-mail e são representativos de 3 instituições de compostagem doméstica, sendo elas referenciadas como: Empresa 1 (RJ), Empresa 2 (SP) e Empresa 3 (SP). O raio de atendimento destas empresas corresponde a um total de aproximadamente 2.350 km², pode atender uma população de aproximadamente 1.840.000 habitantes seguindo o censo do IBGE de 2010. É possível estimar que, para que todo o resíduo orgânico produzido no país seja devidamente tratado, ele deveria ser alocado em um total de 108 mil *startups* espalhadas pelos estados brasileiros. Vale ressaltar que neste cálculo foi considerado que o tratamento de todo o resíduo orgânico produzido seja realizado apenas por *startups* e não domiciliarmente, ou por grandes empresas ou governo. Através do tratamento realizado pelos *startups* é provável a redução da quantidade de resíduo orgânico que chega às estações de tratamento públicas como os aterros sanitários controlados ou não, como também, permitir que o composto orgânico produzido seja utilizado nos campos agrícolas. A gestão dos resíduos sólidos só poderá ser alcançada na plenitude caso diferentes fatores trabalhem em conjunto, sendo eles o indivíduo, a empresa e o governo, onde cada um tem papel fundamental para que a lei prevista funcione em concomitância com a saúde da sociedade e do meio ambiente.

Palavras-chave: 1- Compostagem; 2- PNRS; 3- Resíduo Orgânico; 4- Tratamento de Resíduo; 5- Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

This paper aimed to present updated data of startups, describing their activities, the amount of waste they treat and correlate the utility of these companies for the treatment of urban solid waste and how they operate. In compliance with the National Policy on Solid Waste. The data were presented via e-mail and are representative of 3 domestic composting institutions, referred to as: Company 1 (RJ), Company 2 (SP) and Company 3 (SP). The service radius of these companies corresponds to a total of approximately 2,350 km² and can serve a population of approximately 1,840,000 inhabitants according the census of the IBGE 2010. It possible estimate that, for all organic waste produced in the country to be properly treated it should be allocated to a total of 108,000

startups spread across Brazilian states. It is noteworthy that in this calculation it was considered that the treatment of all organic waste produced is performed only by startups and not at home, or by large companies or government. Through treatment carried out by startups, it is likely to reduce the amount of organic waste that reaches public treatment plants such as controlled or uncontrolled landfills, as well as allowing the produced organic compost to be used in agricultural fields. Solid waste management can only be fully achieved if different factors work together, namely the individual, the company and the government, where each has a key role to play in ensuring that the envisaged law works in concert with the health of society and the environment.

Keywords: 1- Composting; 2- PNRS; 3- Organic Waste; 4- Waste treatment; 5- Solid Waste.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	10
2.2 <i>STARTUPS</i> DE COMPOSTAGEM.....	12
3 METODOLOGIA	14
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	14
3.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS.....	22
APÊNDICE.....	24

1 INTRODUÇÃO

Startups são formados por um grupo de pessoas trabalhando com uma ideia diferente do habitual, com um modelo de negócio que gera valor, pode ser repetido e em um cenário incerto, uma vez que não é possível assegurar que aquela ideia e projeto irão realmente dar certo (SEBRAE, 2014).

A Norma Brasileira nº 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 10.004/2004 - ABNT) define resíduos sólidos como resíduos nos estados sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Os resíduos sólidos urbanos são provenientes de diversas ações, visto que todo e qualquer processo gera resíduo, desde o mais elementar processo metabólico de uma célula até o mais complexo processo de produção industrial, este, podendo ser mais ou menos poluente e/ou contaminador (MARQUES, 2005; GONÇALVES, 2003). A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) constitui um campo de análise de particular relevância, não só pelo aumento da produção de resíduos gerado na sociedade, pelo crescimento populacional que necessita cada vez mais de infraestrutura e itens básicos de subsistência, além dos padrões de consumo, mas também, por envolver políticas públicas inovadoras (HEBER e SILVA, 2014).

A compostagem é um processo natural de decomposição da matéria orgânica por microrganismos em condições bem definidas. Além de problemas relacionados com o descarte inadequado dos resíduos, também se encontram adversidades atreladas ao resíduo produzido após a decomposição, como o chorume, que se trata do principal subproduto da decomposição do resíduo orgânico.

O chorume, como é fonte de nutrientes, quando misturado a outros resíduos, compromete não só seu caráter nutritivo para a vegetação, mas também, uma vez contaminado com material particulado tóxico, não pode ser utilizado e deve receber um tratamento diferenciado. Em caso de contato com o meio ambiente, resulta em uma das mais graves causas de poluição do solo, chegando a afetar o lençol freático e, conseqüentemente, os mananciais de águas subterrâneas. Esta percolação do chorume (sua penetração no subsolo) poderia não ocorrer caso tivesse uma disposição final adequada. Estudos realizados por Diniz (2016), descrevem a

importância da alocação adequada do chorume e dos resíduos sólidos para a conservação do solo e dos corpos d'água, pois, como descrito em seu trabalho, a partir do chorume produzido em lixões e aterros sanitários e quando não tratados conforme as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/05 (descreve os corpos d'água e estabelece as condições e padrões para que líquidos sejam lançados em efluentes) e nº 430/11 (complementa e altera a Resolução 357), tornam o solo e os corpos d'água próximos contaminados, deixando-os com altos níveis de proliferação bacteriana, de metais pesados e causando o empobrecimento do solo em nutrientes (BRASIL, 2005; BRASIL, 2011).

No ano de 2019, a Lei Federal nº 12.305/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), completa nove anos desde a sua aprovação e, apesar de apresentar instrumentos fundamentais para o tratamento dos resíduos, ainda não é aplicada corretamente no país. Segundo a legislação, o Brasil deveria extinguir a utilização de lixões para despejo dos resíduos, realizar a compostagem nos materiais orgânicos de origem doméstica e enviar para os aterros sanitários os rejeitos. Entretanto, neste período, muitos lixões foram fechados e outros clandestinos foram abertos, aterros sanitários continuam recebendo todo tipo de resíduo e há baixo investimento para promover a compostagem.

Segundo pesquisas realizadas pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2014), o brasileiro produz diariamente cerca de 1 kg de resíduo (orgânico, reciclável e rejeito), por habitante em cada residência. Deste, cerca de 82% recebe o devido tratamento nos processos do aterro sanitário, aterro controlado ou nas compostagens. Da produção diária de resíduo, cerca de 56% do total é formado por resíduo orgânico que, geralmente, é destinado a aterros sanitários.

Os aterros possuem cerca de 10 a 20 anos de vida útil, dependendo da área disponível para a acomodação dos resíduos (ELK, 2007), porém se o processo de tratamento do resíduo compactuasse entre as atividades de aterro sanitário, aterro controlado, reciclagem e compostagem doméstica ou por *startups*, a vida útil dos aterros poderia duplicar ou até mesmo triplicar, reduzindo assim, as áreas utilizadas para o tratamento dos resíduos e/ou rejeitos. O trabalho dos *startups* no processo de compostagem tem apresentado dados relevantes e como um recurso para diminuir o problema que tem se tornado o resíduo na sociedade brasileira.

Segundo dados publicados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO - sigla em inglês), no ano de 2016, o Brasil passou a ser considerado um dos maiores produtores agrícolas do mundo, ficando atrás apenas dos EUA e da Europa. Além disso, em 2019, a FAO indicou que a perspectiva é de que, até o ano de 2028, a América Latina irá representar 25% das exportações de produtos agrícolas e pesqueiros, revelando como o Brasil deve atentar-se as demandas por produtos orgânicos e suas especificações internacionais, uma vez que a representação do país em produtos agrícolas continuará elevada quando comparada a outros países (FAO , 2019). Esses dados mostram como o país com os devidos aportes poderia fechar o ciclo entre geração de resíduo orgânico, tratamento do resíduo e produção do composto orgânico, que devolve os nutrientes retirados do solo após a colheita de maneira adequada e positiva, não só para as próximas colheitas, como também assegurando manter o solo vivo e evitando problemas futuros como perda da capacidade produtiva do solo, erosão, assoreamento, desertificação entre outros.

Estima-se que são gerados cerca de 29 milhões de toneladas anuais de resíduos orgânicos no Brasil, e estes são depositados em lixões, servindo de alimento para diversos seres vivos, incluindo os transmissores de doenças, ou dispostos em aterros sanitários, gerando gases de efeito estufa e potencializando as mudanças microclimáticas (ABRELPE, 2017).

Múltiplos impactos podem ser causados e relacionados com o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos, evidenciando a importância de uma abordagem integrada da gestão desses serviços. O manejo e tratamento adequado dos resíduos e, posteriormente, a utilização do composto produzido, são vitais para a manutenção da vida no planeta, além de evitar problemas pós-consumo humano como contaminação de águas superficiais e subterrâneas, contaminação do solo e da atmosfera. Assim sendo, os *startups* apresentam-se como uma ferramenta no combate às altas taxas de produção de resíduo orgânico, que são destinados a aterros sanitários e que por muitas vezes poderiam ser tratados antes de chegar aos aterros. Com a aplicabilidade do proposto em lei, unindo de instrumentos como os *startups* de compostagem, poderão ser um caminho para o tratamento adequado dos resíduos produzidos pela população.

Este trabalho teve por objetivo identificar a relevância das atividades realizadas por *startups* de compostagem orgânica nos estados do Rio de Janeiro e

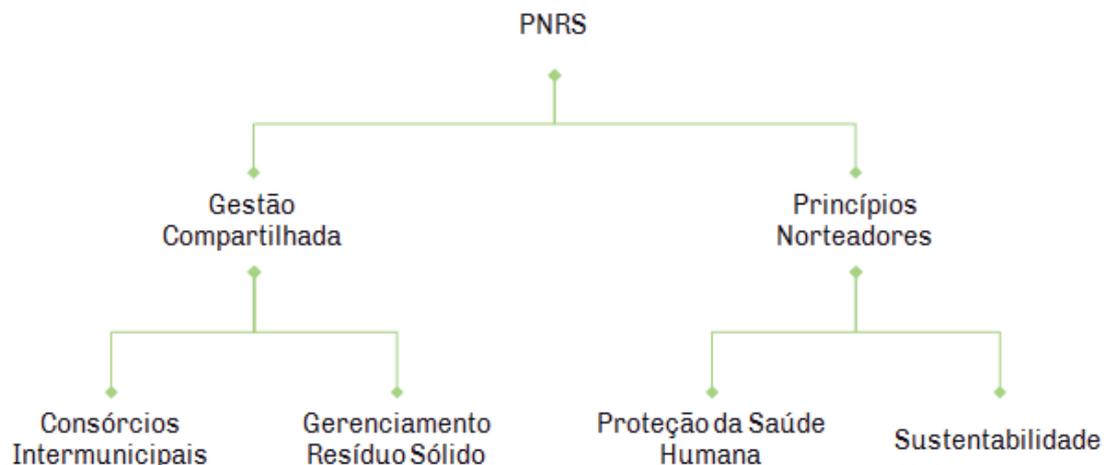
São Paulo, por meio do processo de tratamento do resíduo orgânico e sua contribuição para a PNRS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A PNRS, prevista na Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, traz em seu regimento a criação do Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o comitê orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, as responsabilidades dos geradores de resíduos e do poder público, além da coleta seletiva entre outras deliberações (IMAGEM 1). Possuindo seis capítulos, cada qual responsável por um determinado requisito, é bastante atual e tem como principal objetivo a resolução de problemas sociais e econômicos vinculados ao manejo e disposição incorreta de resíduos sólidos. A lei rege e sujeita tanto pessoas físicas como pessoas jurídicas que possam ser responsabilizadas pela geração ou gerenciamento de resíduos (SILVA *et al.*, 2017).

Imagem 1 - Diretrizes e Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos.



Fonte: Autora, 2019.

A PNRS de 2010, em seu artigo 3º inciso XVI, define os resíduos sólidos como:

[...] 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 inviável em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Esta mesma lei apresenta inúmeros impasses para sua efetiva aplicação, entre os quais se destacam a baixa disponibilidade orçamentária e a fraca capacidade institucional e de gerenciamento de muitos municípios brasileiros, especialmente os de pequeno porte (HEBER e SILVA, 2014). Para enfrentar esses desafios, a lei estabelece diretrizes de gestão compartilhada, como a formação de consórcios intermunicipais de gerenciamento dos resíduos sólidos. Além disso, a PNRS define a proteção da saúde humana e a sustentabilidade como princípios norteadores de todas as ações de governo nesse âmbito, identificando metas para a erradicação de lixões e impulsionando soluções ambientalmente adequadas para disposição final de RSU (BRASIL, 2010). Nas medidas propostas que a PNRS almeja alcançar, estão as diretrizes:

- Erradicação dos lixões e destinação final de resíduos em aterros sanitários até 2014;
- Estabelecer novos instrumentos no gerenciamento de resíduos, como a gestão integrada de resíduos, a logística reversa e a responsabilidade compartilhada do gerenciamento;
- Instituir os planos nacional, estaduais, municipais e locais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Ressalta-se que a PNRS determina a ordem de prioridade ao tratar a geração de resíduos seguindo a ordem de:

- 1- Não geração;
- 2- Redução;
- 3- Reutilização;
- 4- Reciclagem;
- 5- Tratamento;
- 6- Disposição final ambientalmente adequada.

2.2 STARTUPS DE COMPOSTAGEM

O trabalho realizado por *startups* de compostagem, promovem a ciclagem de nutrientes, através da compostagem de alimentos crus ou cozidos. Com esse tratamento, é possível fechar um ciclo iniciado no plantio dos alimentos para a alimentação humana e, após o consumo da parte considerada importante, as demais partes descartadas, retornam ao sistema em forma de adubos orgânicos. O procedimento desenvolvido envolve 4 etapas:

1º Etapa: Disponibilizar um recipiente, chamado por eles de baldinho, que acompanha um saco biocompostável e reciclado que é produzido a base de biomassa de produtos agrícolas, como a mandioca, o qual comporta 30 litros de resíduo orgânico que, posteriormente, participa do processo de compostagem. O baldinho é disponibilizado para a adequada colocação e vedação dos resíduos descartados diariamente com a finalidade de não gerar cheiro e atrair vetores transmissores de doenças como baratas e ratos.

2º Etapa: Após o período de 1 semana ou 15 dias, dependendo do programa adquirido, o coletor passa na residência ou empresa para coletar a sacola biocompostável com o resíduo orgânico e deixa o baldinho e outra sacola para a próxima coleta.

3º Etapa: Os resíduos coletados são destinados a composteiras locais, que iniciará o processo de compostagem que pode durar de 90 até 120 dias. Nestas composteiras há o predomínio do processamento do material orgânico em leiras comuns, a céu aberto, com reviramento continuado e o acréscimo de serragem ou folhas secas para auxiliar o processo. O composto deve ser revirado a cada 15 dias para manter a temperatura necessária e garantir que o processo de decomposição ocorra de forma adequada.

4º Etapa: Ao final de cada mês o cliente recebe uma recompensa que é escolhida mensalmente e pode variar entre as opções: sementes para o jardim, composto produzido, que pode ser utilizado na adubação das plantas ou doado, mudas de plantas ou sabonetes artesanais feitos a base de óleo de cozinha.

A compostagem pode também ser realizada domiciliarmente, e é uma alternativa para as pessoas que não desejam financiar *startups*. Vale ressaltar que, no entanto, o financiamento de tais empresas permite a criação de empregos, o controle e tratamento inspecionado diariamente e a venda do material produzido.

3 METODOLOGIA

3.1 CARATERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreendeu inicialmente o território brasileiro. Entretanto, foram obtidos dados de 3 *startups*, dois localizados nos estado de São Paulo e um no estado do Rio de Janeiro. Os *startups* de São Paulo abrangem os municípios de Araraquara, Matão, Taubaté e Tremembé no interior do Estado. E o *startup* localizado no Rio de Janeiro compreende os bairros de Botafogo, Barra, Catete, Copacabana, Centro, Cosme Velho, Flamengo, Gávea, Glória, Humaitá, Ipanema, Jardim Botânico, Laranjeiras, Largo do Machado, Leme, Rocinha, São Conrado, grande Tijuca e Urca.

3.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para a realização deste trabalho foram utilizadas pesquisa em sites de busca, artigos científicos publicados e a realização de entrevista (APÊNDICE 1) por meio de e-mail e telefone.

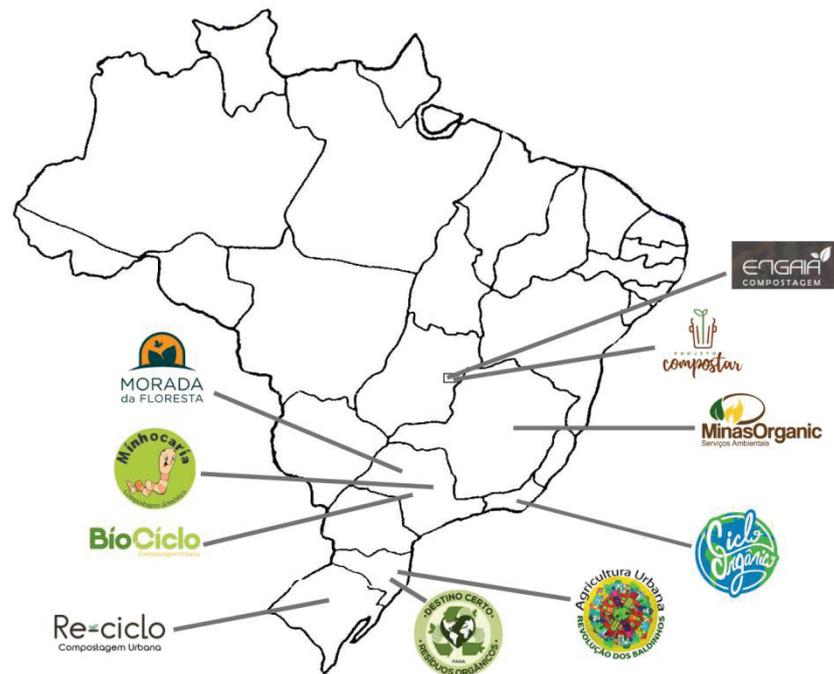
A pesquisa foi conduzida a partir de 3 etapas principais: (1) envio das perguntas para os *startups*; (2) tratamento das respostas obtidas; (3) análise dos dados disponibilizados para pontuar as principais informações correlacionadas com o tema.

Os entrevistados foram escolhidos a partir das seguintes condições: estar em atividade no mercado e atuando na correta finalidade do resíduo orgânico, profissionais que buscam tratar os resíduos sólidos conforme o proposto na legislação e empresas que atendam domicílios e pequenas empresas. A comunicação com os *startups* foi realizada via e-mail (perguntas descritas no apêndice 1), uma vez que estas se encontram em diferentes regiões do país. Neste e-mail, foi enviada uma lista de perguntas, para o tratamento igualitário das informações recebidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2019 foram encontrados 10 *startups* em 5 estados do território nacional e no Distrito Federal, distribuídas da seguinte forma (IMAGEM 2): .

Imagem 2 – *Startups* de compostagem encontradas no Brasil.



Fonte: A autora (2019).

Os *startups* trabalham com a coleta e o processo de compostagem dos resíduos sólidos domésticos e de pequenas empresas, em ambos os casos, é pago um valor mensal a estas empresas que variam conforme o número de coletas retiradas nas residências. Alguns *startups* conseguiram se associar à prefeituras e indústrias, mas a maioria atende apenas a resíduos domésticos e de pequenas empresas, como lanchonetes locais.

Os dados foram apresentados via e-mail e são representativos de 3 instituições de compostagem doméstica, sendo elas referenciadas como: Empresa 1 (RJ), Empresa 2 (SP) e Empresa 3 (SP).

Os *startups* relatam que as principais dificuldades para a realização do trabalho estão relacionadas ao pouco conhecimento da população quanto à importância de realizar o tratamento adequado do resíduo orgânico e como esse tratamento pode ser feito com baixo custo ou até mesmo gratuitamente nas próprias

residências, além de dificuldades relacionadas a divulgação do trabalho prestado, em conseguir mão-de-obra e buscar formas de diminuir o impacto ambiental no desenvolvimento das suas atividades e posteriormente em conseguir investimentos para ampliar o raio de atendimento.

O raio de atendimento destas empresas corresponde a um total de aproximadamente 2.350 km², pode atender uma população de aproximadamente 1.840.000 habitantes seguindo o censo do IBGE de 2010, sendo descritas na Tabela 1. Vale ressaltar que todos os *startups* estão em expansão e que atualmente não são recebidas em todas as residências, atuando apenas naquelas que adquirem os planos de tratamento de resíduos orgânicos propostos por cada empresa.

Tabela 1 – Dados dos *startups* com relação a capacidade de atendimento atual.

Startup	Lugares atendidos	Área (km²)	Habitantes na região	Resíduo tratado (toneladas/mês)
Empresa 1 (RJ)	Zona Sul, Centro, Barra, Grande Tijuca	139,32	1.257.835	40
Empresa 2 (SP)	Araraquara e Matão	1.528,9	225.378	15,5
Empresa 3 (SP)	Taubaté e Tremembé	681,3	356.766	1

Fonte: A autora (2019).

A Tabela 2 estima a quantidade de resíduo produzido nas regiões onde os *startups* que disponibilizaram os dados atuam. Considerando as informações disponibilizadas pela ABRELPE (2014) de que, no Brasil, são produzidas 560 gramas de resíduo orgânico diariamente por pessoa e, multiplicando pela quantidade de habitantes nas regiões dos *startups*, obteve-se o valor total e o percentual do resíduo tratado por essas empresas.

Com os dados apresentados pela ABRELPE em 2017, onde o Brasil produziu cerca de 29 milhões de toneladas de resíduo orgânico anualmente, ou seja, uma produção de 2,4 milhões de toneladas de resíduo mensal e ao considerar que o volume atual de resíduos tratados pelos *startups* é de 22,3 toneladas (dados coletados com as empresas), chega-se ao resultado de que menos de 0,01% de todo resíduo orgânico produzido pela população brasileira é devidamente tratado em composteiras, o que estaria de acordo com a Legislação prevista e atual do país.

Tabela 2 – Percentual de resíduo tratado por *startups*.

Startup	Habitantes na região	Resíduo produzido (toneladas/mês)	Resíduo tratado (toneladas/mês)	Percentual tratado (%)
Empresa 1 (RJ)	1.257.835	21.131	40	0,19
Empresa 2 (SP)	225.378	3.786	15,5	0,41
Empresa 3 (SP)	356.766	5.993	1	0,02

Fonte: A autora (2019).

Ainda com estes dados é possível estimar que todo o resíduo orgânico produzido no país, para ser devidamente tratado, deve ser alocado em um total de 108 mil *startups* espalhados pelo Brasil. Vale ressaltar que, neste cálculo, foi considerado que o tratamento de todo o resíduo produzido seja realizado apenas por *startups* e não domiciliarmente, por grandes empresas ou governo.

Os investimentos para a atuação dos *startups* são pouco ou quase não estão presentes. Quando existente, geralmente, são oferecidos por empresas que visam propagar a marca, atingir a meta proposta pela Lei de Incentivo à Cultura e conseguir descontos no imposto de renda. Dentro dos incentivos que os *startups* possuem estão editais como do Banco do Brasil e *Brazil Foundation*, onde as próprias empresas propõem um plano de ação para determinada localidade e com tempo de duração e valor a ser investido. Além de prêmios como Shell Iniciativa Jovem e *Crowdfunding*.

A maioria dos *startups* estão no mercado atuando há menos de 5 anos, o que corrobora a importância do trabalho destas empresas e em como a cultura da compostagem orgânica domiciliar pode ser considerada nova na população. Apesar da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos existir há quase 10 anos, o Brasil ainda possui pouco avanço na atuação do proposto em lei, sendo fundamental e de grande necessidade o trabalho executado pelos *startups* para alcançar as metas propostas na legislação brasileira.

A população brasileira tende a não demonstrar interesse no que é feito com os resíduos após ser retirado da residência, dentre as justificativas poderiam ser citadas a cultura, a falta de compreensão da importância em descartar corretamente o resíduo e a falta de entendimento da legislação. Entretanto, a população deveria aplicar o proposto pela Lei da PNRS, que possui como premissa a redução contínua na produção de resíduo e sempre que possível a não produção de resíduo pela

população como demais entidades governamentais. Ou seja, a responsabilidade do resíduo é de todos independente dele ser reciclável, orgânico ou rejeito.

As empresas podem ou não implementar medidas preventivas na produção e descarte de resíduo, salvo as atividades corporativas previstas em lei que impõe a obrigatoriedade de realizar o descarte adequado dos produtos e a logística reversa.

O governo possui a Constituição Federal que deve seguir e dispõe como base a PNRS, porém, o Estado regulamenta e discrimina quais atividades serão executadas e em que proporção, assim sendo, alguns estados possuem maior compreensão das funções que devem ser exercidas pela própria instituição, pelas empresas e pela sociedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do tratamento realizado pelos *startups* é possível não apenas reduzir a quantidade de resíduo orgânico que chega às estações de tratamento públicas, como os aterros sanitários controlados ou não, como também, permite que o composto orgânico produzido seja utilizado nos campos agrícolas. O composto excedente, oriundo da compostagem de resíduos orgânicos, poderia ainda ser exportado gerando renda, trabalho e evitando que a produção de resíduo orgânico seja aglomerada em aterros sanitários. Entretanto, mesmo com todo o trabalho executado pelos *startups* é vital que o governo invista em atividades deste tipo, seja investindo mais nos *startups* ou adotando à risca as políticas de tratamento de resíduo proposta pela lei.

A Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos determina padrões importantes para o Brasil aprimorar os aspectos relacionados ao resíduo e estão de acordo com as diretrizes propostas por outras instituições internacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU). Porém, para solucionar ou chegar o mais perto de sanar os problemas oriundos do resíduo, são necessárias um conjunto de medidas atuando em diferentes frentes, como o consumo consciente, a separação adequada dos tipos de resíduo, o tratamento adequado para aquilo que não for considerado rejeito e puder ser aproveitado ou utilizado em outros produtos, promover conhecimento para que a população faça sua própria compostagem ou caso não queira manipular os resíduos que possa contratar um *startup*. Também é importante o apoio que o governo e as empresas privadas podem dar à estas instituições, pois com incentivo será possível realizar o trabalho de compostagem na própria região onde é realizada a coleta, diminuindo a produção de gases atmosféricos com o transporte até as estações de tratamento, o consumo de combustível fóssil e possíveis problemas ambientais.

A gestão dos resíduos sólidos só poderá ser alcançada na plenitude caso diferentes fatores trabalhem em conjunto, sendo eles:

- **a nível de indivíduo** (IMAGEM 3) – a compreensão da importância do consumo consciente, a necessidade da redução do resíduo produzido diariamente atualmente, seu papel na separação adequada do resíduo produzido e a cobrança ao governo para atender as demandas de cada região no tratamento do resíduo;

Imagem 3 – Gestão dos resíduos sólidos à nível de indivíduo.



Fonte: A autora (2019).

- **a nível empresarial** (IMAGEM 4) – o incentivo para conscientizar a população, na premiação de *startups* que trabalham no tratamento dos resíduos e na busca de formas de diminuir a produção de resíduo nas próprias instituições;

Imagem 4 – Gestão dos resíduos sólidos à nível empresarial.



Fonte: A autora (2019).

- **a nível governamental** (IMAGEM 5) – fazendo fiscalizações para assegurar que a lei vigente esteja sendo cumprida em suas normas, incentivando as empresas a realizarem e promoverem o consumo consciente e o tratamento adequado do resíduo produzido, realizando atividades com a população para incentivar o consumo consciente e o tratamento adequado do resíduo.

Imagem 5 – Gestão dos resíduos sólidos à nível governamental.



Fonte: A autora (2019).

A ética e a consciência da população, seja ela a nível domiciliar e/ou empresarial, também deve ser ressaltada, a Lei existe e é bem fundamentada, mas nada adiantará caso o individual não seja realizado de maneira adequada e visando o proposto em lei. Faz-se necessário que o indivíduo compreenda que seu papel na separação e não produção de resíduo é fundamental, uma vez que é o domicílio que produz grande parte dos resíduos e é através do controle e denúncia realizada pela população que instituições reguladoras conseguem funcionar adequadamente.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2014**. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389267/mod_resource/content/1/panorama2014.pdf> Acessado em: 07 ago. 2019.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2017**. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf>. Acessado em: 08 ago. 2019.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10004/2004. Resíduos Sólidos: Classificação**. Novembro de 2014, disponível no site: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>>. Acessado em: 08 ago. 2019.

BRASIL. **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Brasília, 2005. Disponível em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>

. **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Brasília, 2011. Disponível em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>

_____. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

DINIZ, L.C.C. **Avaliação do impacto do chorume produzido pelo aterro sanitário da cidade de Ponta Grossa na qualidade das águas da Bacia do Rio Cará-cará**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

ELK, A. G. H. P. van. **Redução de emissões na disposição final**. – Rio de Janeiro: IBAM, 2007. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao12032009023918.pdf>. Acessado em: 26 ago. 2019.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **FAO / OCDE: A América Latina e o Caribe responderão por 25% das exportações mundiais de produtos agrícolas e pesqueiros em 2028**. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/1201081/>>. Acessado em: 13 out. 2019.

GONÇALVES, P. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos**. Rio de Janeiro: DP&A/FASE, 2003.

HEBER, Florence; SILVA, Elvis M. D. **Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE)**. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 913-937, jul./ago. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010: população do Brasil é de 190.732.694 pessoas.** Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?busca=1&id=3&idnoticia=1766&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas&view=noticia>>. Acessado em: 13 out. 2019.

MARQUES, J.R. **Meio Ambiente Urbano**. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2005.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O que é startup?**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acessado em: 16 dez. 2019.

SILVA, L.M.S.; PARAÍSO, L.K.; JUNIOR, I.M.P. **Análise Crítica Política Nacional de Resíduos Sólidos: Principais pontos e aplicabilidade**. Ciências exatas e tecnológicas, v. 4, n. 2, p. 37-48, Alagoas, 2017.

World Wide Fund for Nature - WWF BRASIL. **Guia para compostagem**. Brasília, 2015. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?56608/guia-para-compostagem>>. Acessado em: 07 ago. 2019.

APÊNDICE

Questionário enviado para os *startups* com a finalidade de obter dados métricos sobre as empresas.

- 1- O que motivou a realizar este trabalho?
- 2- Quais foram as dificuldades enfrentadas no início e no dia-a-dia?
- 3- Você está há quanto tempo no mercado?
- 4- Vocês recebem algum tipo de auxílio?
- 5- Vocês saberiam informar o raio de atendimento ao público-alvo?
- 6- Vocês trabalham com apenas o resíduo orgânico doméstico ou possuem alguma outra frente de trabalho sustentável/ecológico?
- 7- Vocês saberiam a quantidade de resíduo orgânico que recebem mensalmente e evita serem levada para aterros?