



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CAMPUS MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

HÉRICK CLAUDINO MENDES

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM
TABULEIRO DO NORTE – CE**

PAU DOS FERROS – RN

Fevereiro de 2020

HÉRICK CLAUDINO MENDES

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM
TABULEIRO DO NORTE – CE**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros como requisito para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Orientador: Prof. Dr. Joel Medeiros Bezerra

PAU DOS FERROS – RN

Fevereiro de 2020

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M538a Mendes, Hérick.

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS EM TABULEIRO DO NORTE – CE/
Hérick Mendes. - 2020. 48 f.: il.

Orientador: Dr. Joel Medeiros Bezerra. Monografia
(graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Curso
de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária, 2020.

1. Instrumentos. 2. Tomada de decisão. 3. Análise SWOT. I.
Medeiros Bezerra, Joel, orient. II. Título.

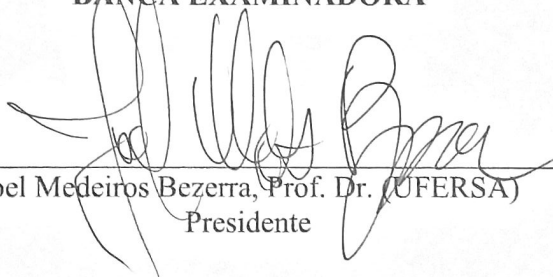
O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM
TABULEIRO DO NORTE – CE**

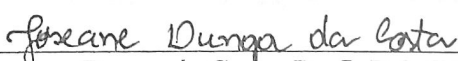
Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros
como requisito para obtenção do título de
Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Defendida em: 06/02/2020

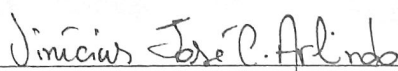
BANCA EXAMINADORA



Joel Medeiros Bezerra, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente



Joseane Dunga da Costa, Prof.^a. Dr.^a. (UFERSA)
Membro Examinador



Vinicius José Correia Arlindo, Eng. Ambiental e Sanitarista
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Bem, é um pouco difícil saber a quem ou ao quê primeiro agradecer. Todos e todas contribuíram de alguma forma para chegar até o presente momento, seja por meio de boas ou más experiências. Creio que a primeira pessoa a quem devo tamanha gratidão, seja a minha mãe, Marias das Dores Claudino, por ter dado conselhos, que mesmo achando que tenha errado ou exagerado em alguns, de certa forma, sou hoje fruto desse convívio. Também gostaria de agradecer aos demais familiares, mesmo que um pouco distante, puderam influenciar positiva ou negativamente para minha formação.

À segunda razão, UFERSA, que me proporcionou conhecer e conviver com pessoas queridas, desde de meados de 2013. Uma delas foi meu então anterior orientador Prof. Dr. Rafael Oliveira Batista, que mesmo sempre bastante ocupado, disponibilizava um tempo para me auxiliar em assuntos acadêmicos e contar um pouco de sua história de vida. E ainda ao meu atual orientador, Prof. Dr. Joel Medeiros Bezerra, que proporciona um conhecimento tão abundante aos discentes, que nos deixa mais instigados a buscar outras fontes, e como orientador, busca ajudar o máximo possível. Ainda por “culpa” da UFERSA, pude conhecer outras pessoas, como Jéssica Rafaelly (Amada) e Gabriela Valones (Gabi), que com suas energias positivas e simpatia puderam me ajudar em dias difíceis. Também tive influência de uma dupla que é inseparável, Lilian Magalhães e Liliane Chaves, que em um certo trabalho da disciplina de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) puxaram minha orelha e pude perceber melhor como era um trabalho científico. E também, em especial a Kennia Nunes, que foi um grande apoio que o Campus de Pau dos Ferros me deu, e ela em si foi capaz de muito mais me ajudar, que eu a ela.

Apesar de ser relativamente recente, e por inúmeras brigas que temos, não poderia deixar de agradecer ao meu namorado, que embora não ter me ajudado com erros e deslizes gramaticais que cometi no trabalho, merece ainda sim destaque, pois não foi somente com apoio que ele me ajudou, mas na vida pessoal e na minha saúde mental.

RESUMO

A produção de resíduos é uma condicionante da humanidade, que devido ao grande volume gerado, tem-se um cenário de limitação da capacidade de assimilação do meio ambiente, desencadeando cenários de crise e problemas ambientais. Para que soluções a essa problemática fossem encontradas, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) pela Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, a qual trouxe princípios, objetivos, instrumentos para a melhor gerência a respeito dos resíduos sólidos, bem como a obrigatoriedade de os municípios se adequarem. Visto então, a necessidade de verificar se estão sendo tomadas decisões e usados métodos assertivos, este trabalho objetivou efetuar o diagnóstico do atual cenário do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tabuleiro do Norte – CE. Para isso, o estudo é de modelo descritivo e exploratório e também podendo-se adotar da pesquisa-ação, onde por meio da análise SWOT, foram analisadas características da gestão municipal, e do gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), levantando-se pontos importantes pertinentes que cercam a administração desses resíduos. Teve-se resultados positivos para alguns critérios estabelecidos, como a aplicação da coleta seletiva, a inserção dos catadores, porém houve grandes oportunidades que podem e devem ser alcançadas para aprimorar questões relacionadas com o gerenciamento e assim cumprir com políticas estaduais e federais. Destaca-se que a SEMATUR está buscando meios de possibilitar o empenho no gerenciamento dos RSU no município, porém em fase inicial deve-se sempre rever outros meios de promover diversas alternativas.

Palavras-chave: Instrumentos. Tomada de decisão. Análise SWOT.

ABSTRACT

Waste production is a condition of humanity, which due to the large volume generated, there is a scenario of limiting the capacity to assimilate the environment, crisis scenarios and environmental problems. For solutions to this problem to be found, the National Solid Waste Policy (NSWP) was instituted under Law No. 12,305 of August 2, 2010, which brought, objectives, instruments for better management regarding solid waste, as well as mandatory ness of the municipalities seem to adapt, since then, the need to verify whether decisions are being made and assertive methods are being used, this work aimed to make the diagnosis of the current scenario of urban solid waste management in Tabuleiro do Norte - CE. For this, the study is descriptive and exploratory model and can also be adopted from action research, where through the SWOT analysis, characteristics of municipal management were analyzed, and the management of Municipal Solid Waste (MSW), arising relevant important points surrounding the administration of such waste. Positive results were had for some established criteria, such as the application of selective collection, the insertion of waste pickers, but there were great opportunities that can and should be achieved to improve management-related issues and thus comply with state and federal policies. It is noteworthy that SEMATUR is seeking ways to possibility the commitment to the management of the RSU in the municipality, but in the initial phase one should always review other means of promoting several alternatives.

Keywords: Instruments. Decision-making. SWOT Analysis

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	-	Quantidade de Municípios brasileiros com Coleta Seletiva	22
Figura 02	-	Zona urbana do Município de Tabuleiro do Norte – CE	27
Figura 03	-	Exemplo para a análise SWOT	29
Figura 04	-	Encarte de divulgação da Coleta Convencional de Resíduos Sólidos	31
Figura 05	-	Coletores instalados nas praças da zona urbana do Município de Tabuleiro do Norte – CE	34
Figura 06	-	Rotas semanais da Coleta Seletiva do Município de Tabuleiro do Norte – CE.	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	- Definição do gerenciamento de resíduos sólidos encontrados na literatura	18
Quadro 02	- Legislações aplicáveis para questões dos RSU	19
Quadro 03	- Quantitativo de RSU coletados pela Lazio Engenharia	32
Quadro 04	- Tópicos levantados para a análise SWOT	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	-	Tipologia dos Resíduos Sólidos Urbanos do Médio Jaguaribe	30
Tabela 02	-	Estimativas futuras para os RSU e População de Tabuleiro do Norte – CE	33
Tabela 03	-	Quantitativo coletado desde o início do programa	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANCAT – Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis

ARCE – Agência Reguladora do Estado do Ceará

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

CGIRS-VJ – Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Vale Jaguaribe

COMARES-UL – Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade de Limoeiro do Norte

CTR – Central de Tratamento de Resíduos

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU – Resíduo Sólido Urbano

SEMA – Secretaria de Meio Ambiente

SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente

SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SEMATUR – Secretaria de Meio Ambiente e Turismo

SEOB – Secretaria de Obras e Serviços Públicos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SWOT – *Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. OBJETIVO GERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES.....	16
3.2 GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	17
3.3 MECANISMOS DE DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU	20
3.4 PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CEARÁ.....	23
3.5 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CEARÁ.....	24
4. METODOLOGIA	26
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	26
4.2 ÁREA DE ESTUDO.....	26
4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	30
5.2. CENÁRIO ATUAL DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	33
5.3. ANÁLISE SWOT DA GESTÃO E GERENCIAMENTO.....	36
5.3.1. PONTOS FORTES.....	38
5.3.2. PONTOS FRACOS	38
5.3.3. OPORTUNIDADES.....	38
5.3.4. AMEAÇAS.....	38
5.4. ALTERNATIVAS PARA A DESTINAÇÃO DES RESÍDUOS SÓLIDOS	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

A produção de rejeitos e/ou resíduos é inerente à condição humana desde as primeiras gerações, uma vez que, após o uso ou consumo de algum produto, ele ou parte dele é em algum momento descartado. Esses materiais lançados originam-se das atividades antrópicas, prática essa comum e recorrente, já antiga, assim havendo um incremento tão grande desses descartes advindo da intensificação do uso de tecnologia nos processos produtivos, que a natureza não foi mais capaz de assimilar esses resíduos, como ocorria antigamente, sem causar tantos impactos adversos ao meio (SILVEIRA; BERTÉ; PELANDA, 2018).

O manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana é um dos quatro pilares da Política Nacional de Saneamento Básico, que é descrito no Cap. I, Art. 3º, inciso I, alínea “c”, instituída pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Diante disto, o manejo inadequado dos resíduos sólidos promove impactos diretos e indiretos no meio ambiente e na saúde, nas questões sociais, principalmente dos catadores, e ameaça à qualidade de vida dos habitantes devido aos vetores que são atraídos (SCHALCH *et al.*, 2002).

Visando balizar tal cenário, em 2 de agosto de 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, pela Lei nº 12.305, a qual foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Essa política estabeleceu princípios, objetivos e instrumentos como orientações para se buscar diretrizes norteadoras voltadas à promoção da gestão integrada de resíduos sólidos e também para o seu gerenciamento. Porém, essa Lei a nível Federal veio nove anos após a Lei Estadual nº 13.103 de 24 de janeiro de 2001 no estado do Ceará, que já determinava em seu escopo toda uma estrutura de definições, objetivos, diretrizes, responsabilidades, destinação e disposição, instrumentos, controles, infrações e penalidades dentre outras, a qual foi revogada pela Lei Estadual nº 16.032 de 20 de junho de 2016, trazendo adequações em consonância com o disposto na PNRS.

Já na Lei nº 16.032/2016 são apresentadas orientações para que sejam desenvolvidos planos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Para se alcançar os objetivos desses planos, um dos instrumentos para dar suporte é a realização de consórcio entre os municípios. O gerenciamento integrado dos resíduos sólidos é definido como um agrupamento de medidas executadas, direta ou indiretamente, desde a etapa da coleta até a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, que esteja em acordo com as medidas acertadas nos planos estaduais e/ou municipais (CEARÁ, 2016).

A PNRS trazia como meta que até 2014 fossem erradicados os lixões e implantados aterros sanitários (BEZERRA; SOUZA; ANDRADE, 2019). Porém, a efetivação dessa meta

por parte dos municípios foi consideravelmente baixa, uma vez que não dispunham de recursos suficientes para garantir a sua operacionalização, assim, para alguns desses municípios de pequeno porte, como alternativa para superar essa barreira, criou-se a figura do consórcio de gestão integrada, visando a promoção da gestão e o gerenciamento compartilhado de RSU.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA, 2019) atualmente, grande parte dos municípios de pequeno e médio porte do Nordeste brasileiro ainda fazem emprego do dispositivo de disposição final de seus resíduos sólidos urbanos de forma irregular, utilizando vazadouros a céu aberto ou aterro comum, popularmente conhecidos como lixões.

Inserido nesse contexto, tem-se o município Tabuleiro do Norte, situado no estado do Ceará, o qual utiliza um lixão para disposição final dos resíduos sólidos urbanos e rurais, onde no local existe presença de animais, pneus e cuja localização está distante de povoados e residências dos catadores (CGIRS-VJ, 2018). Como consequência dessa atividade, no decorrer da vida útil do vazadouro, acontece continuamente a tríplice poluição, ou seja, do solo, da água e do ar, como também a poluição visual, promoção de uma condição de insalubridade, e a atração de vetores que ocasionam riscos à saúde dos seres vivos (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Para que haja uma adequada aplicação da PNRS, e da Política Estadual de Resíduos Sólidos, seja em um município ou em um consórcio, todas as suas etapas, desde a gestão até o gerenciamento, devem ser organizadas, definidas e interligadas, para que a hierarquia trazida pela PNRS seja corretamente operacionalizada.

Com a aplicação de políticas públicas de gerenciamento de resíduos sólidos, os resultados positivos que são trazidos tanto para a população, quanto para o meio ambiente, são inúmeros, que vão desde a sua não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento, destinação e disposição ambientalmente adequada. E uma vez que se averigua que na etapa de coleta está sendo recolhido muito material que pode ser destinado para outro fim, e não disposição, o município tende a ganhar, pois deixará de custear pelo peso daquele resíduo a ser transportado.

Diante do exposto, com a instrumentação adequada dos métodos, princípios e objetivos disponíveis ao gerenciamento integrado elencados pela PNRS, o município de Tabuleiro do Norte encontrará meios de se adequar corretamente, para que suas fragilidades no gerenciamento de resíduos sólidos sejam sanadas, buscando promover a forma mais eficiente de trabalhar o gerenciamento eficaz, eficiente e efetivo, dos recursos financeiros e humanos, para tornar viável a coleta, transporte e tratamento em toda a área urbana, influenciando positivamente na salubridade dos seres vivos e nas atividades econômico-sociais dos recicladores.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Efetuar diagnóstico do atual cenário do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tabuleiro do Norte – CE.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU da cidade Tabuleiro do Norte – CE, assim como quantificá-los e qualificá-los;
- Averiguar os mecanismos do gerenciamento de RSU implantados no município de Tabuleiro do Norte – CE;
- Analisar a logística e métodos da gestão e gerenciamento por meio da análise SWOT; e
- Propor alternativas com viés técnico, econômico e ambiental em face daquelas inadequações levantadas, visando a promoção do gerenciamento integrado dos RSU na área estudada.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES

Para iniciar os levantamentos sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos, primeiro faz-se necessário destacar o significado da palavra resíduo. Segundo o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2010), é um adjetivo empregado para designar, 1 – aquilo que resta de qualquer substância; 2 – sofreu alteração de qualquer agente exterior, por processos mecânicos, químicos, físicos, etc. E há também localidades onde se empregam o uso da expressão “lixo” para designar vulgarmente a palavra resíduo.

Segundo Silveira, Berté, Pelanda (2018), pode-se encontrar em muitos locais na literatura o termo “lixo” associado a algo que não se tem mais interesse para aquele que o descartou, já o termo “resíduos”, pode-se adotar a restos de atividades que podem ser reutilizados. Há também normas técnicas e leis que definem o termo “resíduo sólido”, que são descritos pelas ABNT NBR 10.004/2004:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades 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 esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p. 01).

E também a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que é mais recente, definindo-o 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 inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p. 02).

Após realizar essa breve explanação sobre o termo resíduo sólido, no presente trabalho o conceito adotado será o que traz na PNRS, e para que um produto seja classificado como resíduo, precisa-se caracterizá-lo, quanto à origem, tipologia e periculosidade, para que então seja manuseado corretamente. A caracterização dos resíduos sólidos traz uma importância para a tomada de decisões. E para efetuar uma boa caracterização deve-se atentar para vários fatores externos que podem influenciar essa quantificação e qualificação, como os sociais, culturais, climáticos, geológicos, econômicos, e por isso é considerado um elemento fundamental (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Algumas formas de classificar os resíduos sólidos são trazidos nas legislações acima, oferecendo uma qualificação quanto à sua periculosidade, pela ABNT NBR 10.004/2004 e pela PNRS, esses são classificados enquanto sua origem e periculosidade. Na origem se observa de onde aquele resíduo gerado veio, se foi de uma residência, da limpeza urbana, estabelecimentos comerciais, dos serviços de saúde, da construção civil, dos setores agrossilvopastoris, mineração, dentre outros. Quando se refere à periculosidade, classifica-se em perigosos e não perigosos, havendo a diferenciação que o primeiro traz risco à saúde pública ou à qualidade ambiental.

A NBR 10.004 (ABNT, 2004), classifica os resíduos em dois grupos, os perigosos e não perigosos. Os resíduos perigosos classe I são enquadrados neste grupo mediante realização de uma amostragem e testes, e no caso de apresentarem uma das seguintes características inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, será dada essa classificação. Enquanto os resíduos não perigosos, são subdivididos entre resíduo classe II – A e classe II – B, o primeiro tendo propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e o segundo é definido como sendo aqueles que em um contato com água destilada a determinada temperatura não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001), os resíduos sólidos também podem ser representados pelas suas características físicas, químicas e biológicas. Dentro da primeira subclassificação, tem-se a geração *per capita*, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressividade; já para as características químicas, adota-se o poder calorífico, pH, composição química e relação C/N; e por fim as características biológicas são contabilizadas pelo ecossistema microbiano para que haja determinação de possíveis agentes infectocontagiosos. Esses procedimentos de subclassificação, para Zanta e Ferreira (2003), são uma forma relevante para incorporar ao sistema meios de tratamento e artifícios de disposição final.

3.2 GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo o IBAM (2001), gestão é o ato de gerir, administrar, gerenciar, negociar. Já para a legislação federal composta na Lei 12.305/2010, no Art. 3º inciso IX, a gestão integrada dos resíduos sólidos é definida como:

[...]conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010, p. 02).

Ou seja, a gestão é a implementação de medidas a nível federal, estadual e/ou municipal que garanta a inteira forma de logística respaldada nos âmbitos legais, seja por leis, normas, diretrizes. Os resultados para garantir uma boa gestão estão inseridos nas estratégias diretrizes, buscando assim um alcance próximo ao controle e/ou prevenção da poluição, e para chegar a esse ponto, deve-se adotar medidas de redução da formação de resíduos e compostos que provoquem danos à saúde e ao meio ambiente (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Faz-se necessário, nesse ponto, a distinção conceitual entre os vocábulos gestão e gerenciamento. Para Schalch *et al.*, (2002) caracterizam a primeira como sendo o conjunto que compreende esforços no que se refere às deliberações e à junção dos segmentos políticos, instituições, instrumentos e meios. Então, fica subentendido que o gerenciamento está inserido dentro gestão, visando dar suporte para que essa seja bem elaborada e continuada.

A gestão, assim como o gerenciamento, entra como parte de um instrumento que ajuda a alcançar os princípios do saneamento básico. Resultados dos estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, mostram que a cada ano os objetivos traçados para a regularização de métodos que promovam a salubridade da população, mais especificamente sobre os resíduos sólidos, cada vez mais observa-se o aumento percentual nas coletas, destinações adequadas, reciclagem e disposição adequada. E isso por parte, se deve aos interesses públicos, populacionais, privados e legislativos (PHILIPPI JÚNIOR *et al.*, 2012).

Para que a implementação da gestão de resíduos sólidos seja eficiente, deve-se compreender o fato de que o gerenciamento é a chave para essa perfeita sincronia. Na conceituação de diferentes autores e entidades, traz-se uma ideia do principal sentido para tal palavra (Quadro 01).

Quadro 01 - Definição do gerenciamento de resíduos sólidos encontrados na literatura técnicocientífica brasileira.

Lei Federal Nº 12.305/2010	“Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei [...]”
IBAM, 2001	“Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e

	ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.”
ZANTA; FERREIRA, 2003	“O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, ou seja, deve englobar etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor, respectivamente, governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.”

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O gerenciamento passa então a ser um alicerce para proferir medidas que trarão resultados positivos para o município ou consórcio. Entretanto, para que a gestão dos resíduos seja eficiente, eficaz e efetiva, é necessário que seja orientada pelas normas técnicas e/ou legais recomendadas e atualizadas que englobam o assunto de resíduos sólidos, desde classificação, passando por medidas de controles e prevenção, até o monitoramento de um aterro sanitário. Logo, no Quadro 02, observam-se algumas informações sobre esses aspectos legais que embasam tanto o gerenciamento quanto a gestão em nível Federal e Estadual.

Quadro 02 - Legislação aplicável para questões dos RSU.

LEGISLAÇÃO	DO QUE SE TRATA
LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
CAP. II, ART. 23, INCISOS VI e VII DA CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988	VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora.
CAP. VI, ART. 225 DA CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
ABNT NBR 12.980 AGOSTO DE 1993	Define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
ABNT NBR 13.463 SETEMBRO DE 1995	Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.
LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283, DE 12 DE JULHO DE 2001	Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
ABNT NBR 10.004 DE 31 DE MAIO DE 2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
ABNT NBR 10.005 DE 31 DE MAIO DE 2004	Fixa os requisitos exigíveis para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos perigosos.
ABNT NBR 10.006 DE 31 DE MAIO DE 2004	Fixa os requisitos exigíveis para a obtenção de um extrato solubilizado de resíduos sólidos.
ABNT NBR 10.007 DE 31 DE MAIO DE 2004	Fixa requisitos exigíveis para a amostragem de resíduos sólidos.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 358 DE 29 DE ABRIL DE 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401 DE NOVEMBRO DE 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 416, DE 30 DE SETEMBRO DE 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
LEI Nº 16.032, DE 20 DE JUNHO DE 2016	Institui a política estadual de resíduos sólidos no âmbito do estado do Ceará.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

3.3 MECANISMOS DE DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

Ao se falar em destinação ou disposição final ambientalmente adequada, que é tratada na Lei Federal nº 12.305/2010, deve-se primeiramente observar o momento subsequente à geração de resíduos. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2017), no Brasil a geração *per capita* de resíduos sólidos no ano de 2017 foi de 1,035 Kg.hab⁻¹.dia⁻¹, sendo que somente 0,944 Kg.hab⁻¹.dia⁻¹ foi coletada. Após a geração, o resíduo é acondicionado, e o método de acondicionamento pode implicar resultados negativos, tanto para a coleta quanto para futuras destinações, onde pode haver uma contaminação pelos rejeitos aos materiais recicláveis.

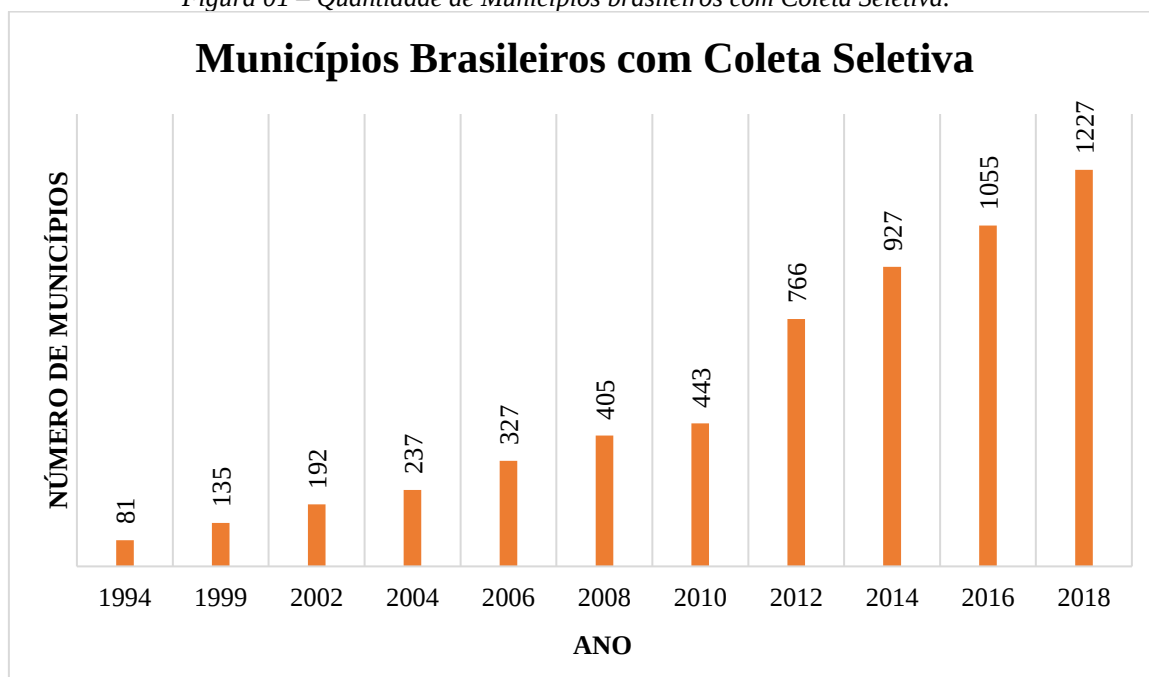
O correto armazenamento, em consonância com o IBAM (2001), garante qualidade no transporte e coleta dos resíduos, para isso o mesmo deve ser acondicionado em recipientes adequados para a qualidade e quantidade destes. E ainda esses promovem segurança na saúde, evitando acidentes, atração de vetores, melhora o aspecto visual, diminuí os odores gerados, facilita o recolhimento e evita o contato com animais. Já para a adoção correta do tipo de recipiente, deve-se levar em consideração as características dos resíduos, da geração, a frequência, o tipo de edificação, preço do recipiente e climatologia.

A Lei nº 12.305/2010 traz breve explanação sobre o compromisso para os pequenos, médios e grandes geradores de RSU, quando o município incrementa no seu plano municipal o sistema de coleta seletiva onde em seu cap. III, Art. 35, incisos I e II, reforça a necessidade do acondicionamento adequado e de forma diferenciada dos resíduos sólidos gerados para esses geradores; além de disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para a coleta e devolução (BRASIL,2010).

Após o acondicionamento, a coleta e o transporte, a próxima etapa é a destinação ou disposição. A PNRS conceitua destinação e disposição de maneiras diferentes, a primeira sendo como uma “[...] 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 Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária – SNVS e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA [...]”, já a segunda é definida como “[...] 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 [...]” (BRASIL, 2010).

Como uma das etapas de destinação é a reciclagem, é visualizado que essa é uma de várias alternativas para a diminuição de resíduos serem dispostos em aterros sanitários. Assim, um fator principal para essa alternativa ser viável é a inserção dos catadores, os quais são destacados no trabalho de Guveia (2012), como um dos protagonistas para a recuperação de materiais considerados de potencial reutilização e reciclagem. Através dos anos, a taxa de municípios com coleta seletiva em âmbito nacional cresceu (Figura 01) como decorrência dos investimentos, da conscientização e sensibilização das empresas privadas, da população e do poder público, elevando em 22 % a taxa de municípios no Brasil que fazem de alguma forma a coleta diferenciada.

Figura 01 – Quantidade de Municípios brasileiros com Coleta Seletiva.



Fonte: Dados retirados da Cempre Review, 2019. Elaborado pelo autor, 2019

Após a coleta seletiva, o passo seguinte é verificar a destinação desses resíduos sólidos, seja pela rota da reutilização, reciclagem, compostagem, coprocessamento, incineração ou dentre outros que são descritos pelo IBAM (2001), e por Silveira, Berté, Pelanda (2018). Dentre essas possíveis soluções, a mais viável, pelo apelo econômico e ambiental que a população tem, seria a reciclagem, dados da Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis – ANCAT (2018), mostram que o faturamento médio de recuperação de recicláveis no Brasil teve um pequeno déficit em 2018, levando em consideração 2017, e que foi de R\$ 32.000.000 e R\$ 39.100.000, respectivamente.

Outra alternativa potencialmente interessante seria a produção de energia térmica e/ou elétrica a partir da incineração de resíduos sólidos urbanos como sugerido por Oliveira *et al.*, (2018) em seu estudo, os quais obtiveram resultados extremamente positivos, com os RSU da cidade de São Paulo, seja em termos econômicos, seja em termos ambientais. Nesse estudo apontou que 19.000 t.dia⁻¹ de RSU, geraria uma potência de 968 MW, divididas em 13 usinas, possibilitando assim uma receita anual de R\$ 155x10⁶; além dos ganhos de créditos de carbono, que somariam cerca de 694 t.ano⁻¹.

Para que o tratamento mais adequado para determinado resíduo sólido seja aplicado, antes de tudo, deve-se realizar alguns levantamentos e análises, assim pode-se verificar se é viável ou não os artifícios que foram selecionados. Se os materiais recicláveis forem bem segregados na fonte, esses devem ser encaminhados para centrais de tratamento, onde serão novamente

separadas e dado o correto tratamento, inclusive a disposição final ambientalmente adequada (SILVEIRA, BERTÉ e PELANDA, 2018).

Assim, os métodos de destinação e disposição encontradas na literatura são dados pelo IBAM (2001) e Silveira, Berté, Pelanda (2018), que são a reciclagem, compostagem, incineração, coprocessamento, *landfarming*, solidificação, encapsulamento, e a disposição final, que seria em aterro sanitário convencional, ou em aterro sanitário com Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que Silveira, Berté, Pelanda (2018) conceituam como sendo uma espécie de estrutura que se aproveita positivamente dos gases ali produzidos para geração de energia.

Segundo a ABRELPE (2017), no Brasil em 2017, existiam cerca de 2.218 aterros sanitários que recebiam cerca de 42.267.365 t.ano⁻¹ de resíduos, e comparando com a Região Nordeste para o mesmo ano, é a terceira região que comporta o maior número de aterros sanitários com 449 unidades, e que recebem 15.520 t.dia⁻¹ de resíduos.

3.4 PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CEARÁ

Antes de relatar a atual situação dos resíduos sólidos no estado do Ceará, é necessário explanar brevemente o contexto do Brasil e da Região Nordeste. Atualmente no Brasil são geradas 214.868 t.dia⁻¹ de resíduos sólidos urbanos e somente 196.050 t.dia⁻¹ desses são coletados, chegando a quase 91,24 % no índice de cobertura (ABRELPE, 2017).

Ao se tratar da Região Nordeste, para o ano de 2017, gerou-se 55.492 t.dia⁻¹ de resíduos sólidos urbanos, e apenas foram coletados cerca de 79,1 %, e desde percentual, um quantitativo de 64,6 %, aproximadamente 28.351 t.dia⁻¹, foram para os lixões/vazadouros e aterros controlados, sendo que a taxa de geração *per capita* de resíduos está abaixo da média nacional, chegando a quase 0,969 Kg.dia⁻¹.hab⁻¹; onde outro fato interessante é de que 1.794 municípios que ficam no Nordeste, apenas 902 possuem alguma espécie de coleta seletiva, que representam 50,28 % (ABRELPE, 2017). Valendo destacar, que isso também é visualizado antes da implementação da Lei nº 12.305/2010, uma vez que muitos municípios já tratavam a questão de coleta seletiva como atividade que visava salubridade à sua população, que é ilustrado na Figura 01.

Em se tratando do gerenciamento dos resíduos sólidos no Estado do Ceará, ao se levantar o balanço dos Planos Regionais de Resíduos Sólidos que é trazido no cap. II, sessão III Art. 18, §1º da Lei Estadual nº 16.302, todas as suas onze regiões contam com esse plano, que traz critérios mínimos para o municípios obterem recursos da União (CEARÁ, 2016).

Dados do SNIS (2017), constatam que ao longo dos anos de 2014 a 2017, alguns estados do Brasil, incluindo o Ceará, tiveram decaimento no valor da geração *per capita* de resíduos sólidos, saltando de 1,69 Kg.hab⁻¹.dia⁻¹ em 2014, para 1,35 Kg.hab⁻¹.dia⁻¹ em 2017, porém ainda é o estado da Região Nordeste que tem a maior taxa de geração.

Para o município de Tabuleiro do Norte, a geração de resíduos sólidos urbanos no ano de 2018, estimado pelo Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Médio Jaguaribe (2018), é da ordem de 29,15 t.dia⁻¹, ocasionando geração *per capita* de 0,940 Kg.hab⁻¹.dia⁻¹. Desse quantitativo 51,09 % são resíduos compostáveis, 30,27 % são recicláveis, e 18,63 % são rejeitos (CGIRS-VJ, 2018).

Ao se tratar da coleta dos resíduos urbanos, para o ano de 2018, existiam três caminhões coletores, por meio dos quais esses materiais eram coletados, selecionados e dispostos em no Aterro Controlado da Boa Vista (SEMATUR, 2019). Para a coleta seletiva do mesmo ano, existia um projeto piloto que estava sendo implementado pela Prefeitura através da Secretaria de Meio Ambiente e Turismo – SEMATUR em conjunto com a Secretaria de Obras – SEOB, as quais disponibilizaram Ecopontos distribuídos pela zona urbana e rural (PGIRS – MJ, 2018).

3.5 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CEARÁ

Vale aqui destacar algumas leis e decretos que tratam sobre os resíduos em âmbito estadual do Ceará. Em 24 de janeiro de 2001, a Lei Estadual nº 13.103 foi criada, trazendo princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, responsabilidades dentre outras atribuições. Somente em 05 de junho de 2009, por meio da minuta de republicação pelo Decreto nº 29.773 foi regulamentada. No ano de 2011, foi instituído a Política de Educação Ambiental pela Lei nº 14.892 de 31 de março. Já em 2016, seis anos após a publicização da Lei Federal nº 12.305, foi aderido a uma alteração na Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS, pela Lei nº 16.032 de 20 de junho (SEMATUR, 2019).

Por intermédio da Lei nº 14.394 de 07 de julho de 2009, foi regulamentado a participação da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE, que foi referida para tratar de assuntos sobre o saneamento básico, através da fiscalização nos municípios que fazem parte do sistema operado pela CAGECE, que é de exatamente 150 cidades (ARCE, 2017).

No que tange à administração do manejo de resíduos sólidos no estado do Ceará, levantamento realizado em 2014 mostrou que os métodos utilizados para geri-los, são em parte empregados pelo setor público, pelas Prefeituras e/ou pelas secretarias de infraestrutura e obras

ou de meio ambiente. Ainda nesse estudo, mostra que há três meios de gerenciar os resíduos, seja por forma da administração direta, onde irá haver somente a atuação das prefeituras ou secretarias, de forma terceirizada, onde o órgão público irá contratar uma empresa por meio de um processo licitatório para provir os meios de manejo de resíduos, e por fim de forma mista, da qual seria uma junção da administração direta e da terceirizada. Dito isto, dos 184 municípios no estado, 24 % utilizam a forma de administração direta, 72 % a terceirizada e 4 % adota a forma mista (PERS, 2015). Ao tratar dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, é trazido na Lei nº 12.305/2010 no Art. 18 que,

A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade [...] (BRASIL, 2010, p. 10).

A referida lei trata ainda sobre as condicionantes para os repasses dos recursos da União aos Municípios, dentre as quais destacam-se fazer parte de estratégias de consórcio, implantar no Município a coleta seletiva, incorporar a participação da população e a ação dos catadores e associações. Todas as onze regiões do Ceará contam, atualmente, com o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PRGIRS, sendo que o Município em estudo está inserido no PRGIRS do Médio Jaguaribe.

Dentro desse plano existe um requisito mínimo que deve ser respeitado para compô-lo , que é descrito no Art. 17 da Lei nº 16.032/2016, o qual se inicia com um diagnóstico; passando pelas etapas de: proposição de cenários, metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras; metas para o aproveitamento energético; metas para eliminação e recuperação de lixões; programa, projetos [...]; normas e condicionantes técnicas para acesso a recursos do Estado; medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada [...]; diretrizes para o planejamento; normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos [...]; previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial [...]; e meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização de lixões; programa, projetos [...]; normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado; E ainda no §4º fomenta medidas acrescentais, de coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

4. METODOLOGIA

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Ferrarezi Junior (2011), muitos trabalhos e estudos acadêmicos se classificam como *pesquisa bibliográfica*, pois todos esses buscam conhecimento de outras fontes na literatura para enriquecimento da pesquisa. Dessa forma, o presente estudo tem como um de seus pilares fundamentais esse tipo de metodologia, pois objetiva-se a busca de literatura especializada que possa contribuir para um melhor entendimento do objeto em estudo. Tais informações são adquiridas em documentos oficiais, sistemas de informações, como o SNIS, com a Secretaria de Meio Ambiente e Turismo – SEMATUR, na Secretaria de Obras e Serviços Públicos – SEOB e empresas terceirizadas.

Outro pilar é a pesquisa exploratória e descritiva ou explicativa, a qual, em um primeiro momento, busca realizar levantamento de conteúdo sobre o assunto, fazendo-se delimitação do estudo e sendo a base para a pesquisa descritiva, na qual diante dos levantamentos efetivados, busca-se alcançar causas pontuais que possam ser entendidas e modificadas com o bom emprego de métodos matemáticos e/ou experimentais; ainda compondo esses pilares da pesquisa, pode-se adotar o método da pesquisa-ação, que percorre o levantamento, entendimento e por fim a aplicação de seus pontos propostos na região ou município (SEVERINO, 2007).

4.2 ÁREA DE ESTUDO

Inserida no território do Estado do Ceará, no município de Tabuleiro do Norte, ela compreende a zona urbana (Figura 02). A área ocupada pelo município é de 861,83 Km², sob coordenadas -38,12974° longitude e -5,24380° latitude, com estimativa populacional de 30.378 habitantes para o ano de 2016, sendo que somente na zona urbana compreende cerca de 64,4 % (IBGE, 2016). A estimativa de habitantes para o ano de estudo, 2019 foi obtida por meio de cálculos matemáticos, sendo assim encontrado um valor de 30.697 (IBGE, 2019).

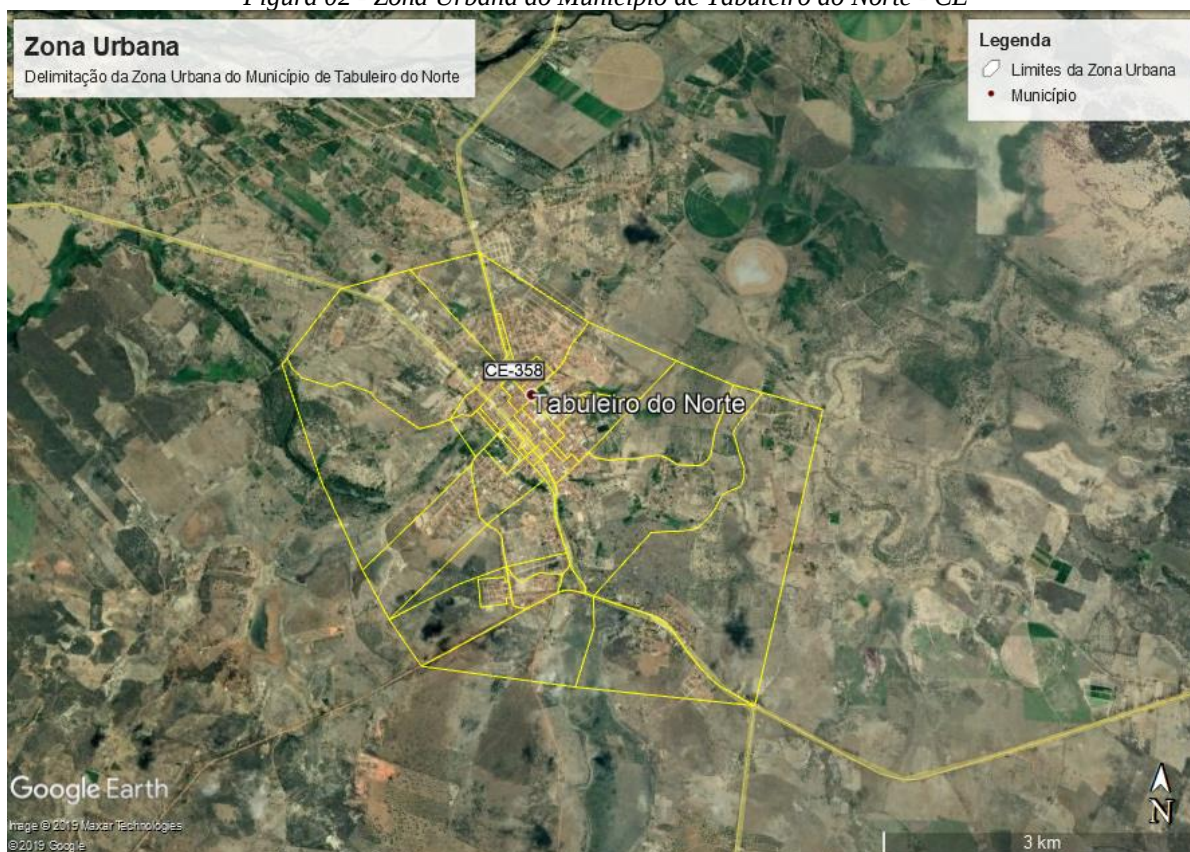
A capital do estado do Ceará, Fortaleza, fica a de 217 Km do município de Tabuleiro do Norte, seguindo pela rota mais rápida, que inicia no centro da cidade, e percorre a CE-377 continuando pela Rodovia Santos Dumont/BR-116. A cidade de estudo situa-se na Microrregião do Baixo Jaguaribe, e possui algumas atrações culturais, sejam festejos religiosos de peregrinação que ocorre no distrito do Olho d'água da Bica, que acontecem em meados do mês de agosto, e também a famosa festa dos caminhoneiros, a qual agrupa

quantidade significativa de trabalhadores da classe para realização de uma passeata e atrações festivas, que ocorre no início de setembro (SEMATUR, 2019).

As características pluviométricas da região ou mesmo da cidade, influencia na composição dos resíduos (ZANTA; FERREIRA, 2003), e sua classificação é de fundamental importância para delimitar medidas de gestão. Dito isto, segundo o estudo realizado em 2011 pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, a taxa de radiação média do município do período de 1963 a 2010 é de $225,5 \text{ W.m}^{-2}$, sendo os meses de agosto a dezembro os que têm maior incidência solar.

Ainda segundo a FUNCEME (2011), os dados dos últimos dez anos relatam pluviosidade média anual de 716,89 mm para a cidade, sendo o ano de 2009 o mais chuvoso, com 1221,6 mm. Alvares *et al.* (2013), em seu estudo, classificaram o Brasil pelo método de Köpper, onde encontrou a classificação para o município de Tabuleiro do Norte - CE de BSh, ou seja, seco, semiárido, e quente, com temperaturas médias acima de 25°C .

Figura 02 - Zona Urbana do Município de Tabuleiro do Norte - CE



Fonte: Google Earth, 2019; IBGE, 2010. Elaborado pelo Autor, 2020.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, para abordar o sistema de gerenciamento implementado no município, foi visado a pesquisa na literatura buscando os dados mais recentes de gravimetria, quantidade de

resíduos gerados, tanto recicláveis quanto não recicláveis, rotas que se faz a coleta, rotas da coleta de recicláveis, plano diretor do município, plano de saneamento básico, legislações estaduais e municipais que tratem sobre os resíduos sólidos, estudos realizados pelo consórcio CGIRS-VJ, e ainda a busca por dados primários *in loco*, como entrevistas realizadas com os responsáveis diretos e indiretos pelo gerenciamento, baseada então na metodologia aplicada por Domingos e Boeira (2015), na qual os mesmos analisaram o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Florianópolis – SC.

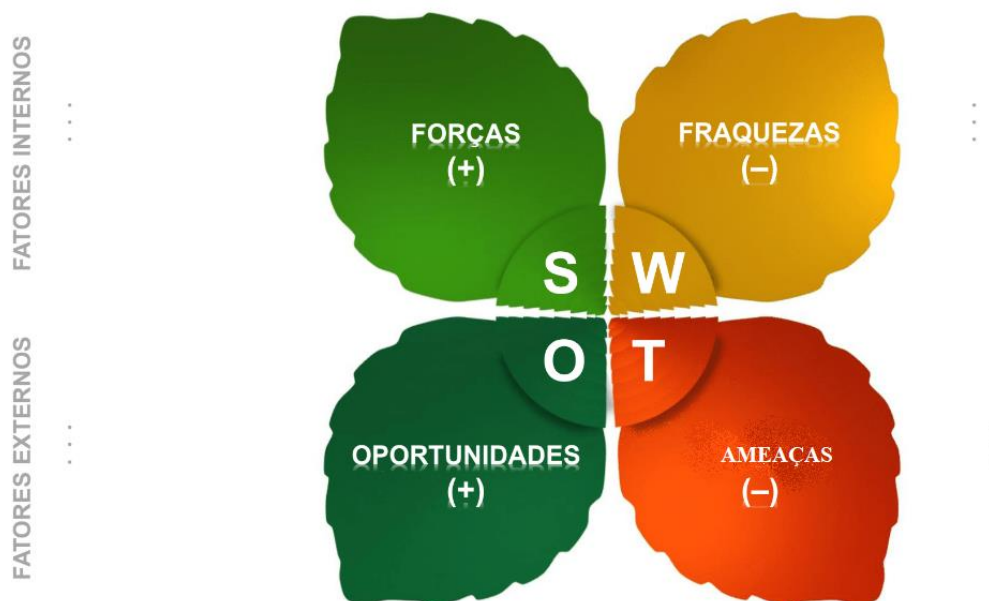
Após a coleta dessas informações, foi possível analisar o modelo de implementação de gerenciamento desses resíduos, verificando a quantidade de habitantes, a geração per capita, e assim associar aos melhores modelos existentes, partindo do princípio do pensamento: “será que o modelo empregado está atendendo adequadamente à todos os aspectos do gerenciamento?” E com a abordagem dessa análise, e identificando as falhas existentes em cada etapa do gerenciamento, pode-se assim contribuir para melhoria na logística, e diminuição dos custos e maior agregação por parte da população no que diz respeito ao manejo adequado dos resíduos e/ou rejeitos.

Para colaborar com a análise do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos empregado, utilizou-se o método SWOT, aplicado também por Ottoni *et al.* (2011), para analisar os processos de outorga e a administração direta da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, onde segundo Ottoni *et al.*, (2011) essa ferramenta de análise é bastante benéfica para que o entendimento e o percurso em uma entidade, produto ou procedimento.

Para compreender as ações ou rever decisões, a análise SWOT demonstra isso com clareza em uma estrutura organizada e direta. Esse termo deriva-se da língua inglesa, que significa “pontos fortes, pontos fracos, oportunidade e ameaças”, sendo de origem da década de 60, manipulada por Albert Humphey quando estava em um projeto na Universidade de *Stanford* (HOFRICHTER, 2017). Existem algumas formas de representar esses dados numa espécie de matriz ou grade de análise (Figura 03), podendo assim melhorar a visão da análise.

Com a associação dos dados primários e/ou secundários com as tecnologias e métodos de gerenciamento de resíduos sólidos existentes, foi possível verificar onde há falhas, onde necessita ser melhorado, se há outras alternativas na literatura que proporcionem maior eficiência, sendo assim necessário uma análise comparativa entre o teórico e a realidade adotada, e por fim emitir parecer e sugerir alterações nas metodologias adotadas ao gerenciamento, se necessário.

Figura 03 - Exemplo para a análise SWOT



Fonte: HOFRICHTER, 2017. Adaptado pelo Autor, 2020.

Diante das descrições acima, vale destacar que alguns dados foram coletados de levantamentos técnicos, como o realizado pela SEMA em parceria com a GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA; e outros dados foram retirados do Plano Regionalizado de Coletas Seletivas Múltiplas, estudo realizado pela gestão do consórcio integrado que foi disponibilizado pela SEMATUR. Os dados restantes, ou aqueles que não puderam ser encontrados na literatura geral, foram requeridos por meio de ofício e enviados eletronicamente para as secretarias do município, e para empresa responsável pela coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos, que denomina-se LAZIO ENGENHARIA. Destacando, por fim, que esse evento ocorreu durante os meses de outubro de 2019 a dezembro de 2019.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com Zanta e Ferreira (2003), a caracterização gravimétrica é fundamental para iniciar a tomada de medidas coerentes para a tipologia dos resíduos, correlacionando com as características do município ou região. E isso também vai ao encontro com a PNRS, que diz que caracterizar os resíduos torna-se fundamental para a sua gestão e também destacado no estudo realizado pelo CGIRS-VJ (2018), o qual é complementado destacando que a mesma é essencial para a delimitação de opções tecnológicas para tratamento, e bem como verificar qual o potencial econômico que aqueles resíduos podem trazer para o Município ou consórcio. Sendo assim, é importante destacar a mais recente caracterização realizada com os resíduos coletados no âmbito urbano, tanto da rota convencional, quando da seletiva.

As últimas caracterizações dos resíduos sólidos urbanos se deram pela SEMA e pelo CGIRS-VJ em parceria com a empresa GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL, que realizaram em campo a gravimetria, e para isso foram estabelecidas normas e métodos para serem seguidos, conforme a ABNT NBR 10.007/2004, a qual traz metodologia prática para tal caracterização. Destaca que a gravimetria para o município foi feita através de uma média representativa, onde se escolhia um município do consórcio e aplicava o resultado aos demais.

Dessa forma, a primeira gravimetria ocorreu no ano de 2013, onde a composição foi dividida em três segmentos, os recicláveis, os compostáveis e os rejeitos, e esse por último, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004) se subdivide em resíduos classe I ou resíduos perigosos, os quais contêm propriedades de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Na segunda composição gravimétrica, realizada em 2017, obedeceu também aos critérios e aos procedimentos da NBR 10.007 (ABNT, 2004), porém houve maior segregação dos resíduos, acrescentando os de origem sanitária, Tetra Pak® e outros. As composições dos resíduos encontradas para os referidos anos estão descritas na Tabela 01.

Tabela 01 - Tipologia Estimada dos Resíduos Sólidos Urbanos do Médio Jaguaribe

ANO	Recicláveis (%)	Compostáveis (%)	Rejeitos (%)
2013	36,90	51,30	11,80
2017	30,27	51,09	18,63

Fonte: Retirado da SEMA, 2015 e do CGIRS-VJ, 2018. Elaborado pelo Autor, 2020.

Percebe-se que os compostáveis tem maior predominância em ambos os anos, e quando compara-se esses entre os anos, percebe-se que os mesmos não tiveram uma alteração significativa entre os anos, porém ocorreu o inverso nos rejeitos e recicláveis. A diminuição do

percentual dos recicláveis pode ser explicada pelo aumento da ação de catadores contribuindo na diminuição do lançamento desses resíduos nos lixões e aterros (GOVEIA, 2012). Resultados próximos aos das gravimetrias realizadas nos períodos relatados anteriormente, foram encontrados no estudo de Galdino e Martins (2015) que tratava da gravimetria do município de Mamborê-PR, onde foram alcançados valores de 54 % para a matéria orgânica, todavia para os rejeitos e recicláveis foram de 5,4 % e 40,6 %, respectivamente. Já para o estudo de Ferreira *et al.* (2019), aplicado ao município de Sobradinho-BA, foram encontrados valores para os resíduos de matéria orgânica bem acima do município de estudo do presente trabalho, cerca de 62 %, porém para rejeitos foi próximo ao do ano de 2017, chegando a 20 %, e apenas 18 % para os recicláveis.

Domingos e Boeira (2015), em seu levantamento, perceberam que o estudo mais recente para caracterização dos resíduos em Florianópolis-SC foi feito em 2002, e a fração de resíduos mais expressiva foi a orgânica, com cerca de 46,4 %, valores bem próximos da gravimetria de 2013. Esses dados corroboram com o conceito de Zanta e Ferreira (2003), que traduz a justificativa da caracterização gravimétrica ser uma das primeiras etapas para implementação do gerenciamento de resíduos sólidos.

Atualmente, o município não conta com equipe técnica capaz de realizar gravimetria na periodicidade recomendada ou quando desejada. Por tanto, o único método de contabilização dos resíduos sólidos é por meio da empresa terceirizada Lazio Engenharia, que é responsável pela coleta e destinação desses resíduos, que dar-se-á por meio de mensurações volumétricas, repassados para a SEOB. A coleta é realizada mediante do cronograma expresso na Figura 04.

Figura 04 - Encarte de divulgação da Coleta Convencional de Resíduos Sólidos

ROTAS DA COLETA DE LIXO
Fique por dentro dos dias da coleta de lixo na sua rua!

DISK LIXO
(88) 99241-8062
NOVO NÚMERO

DIA	MANHÃ	TARDE / NOITE	DIA	MANHÃ	TARDE / NOITE
SEGUNDA-FEIRA	POPULARES, MULTIRÃO, BAIRRO MACENA, VILA SÃO VICENTE E BAIRRO BOM FUTURO.	RUA PEDRO PESSOA, RUA MANOEL FRANKLIN, RUA AVELINO MAGALHÃES, RUA CORONEL PIO GADELHA,	QUINTA-FEIRA	POPULARES, MULTIRÃO, BAIRRO MACENA, VILA SÃO VICENTE E BAIRRO BOM FUTURO.	RUA PEDRO PESSOA, RUA MANOEL FRANKLIN, RUA AVELINO MAGALHÃES, RUA CORONEL PIO GADELHA,
TERÇA-FEIRA	ÁGUA SUJA, 08 SETEMBRO, PLANALTO, VILA JOSÉ MENDES.	RUA HERCÍLIO PINHEIRO, RUA JERÔNIMO NORONHA, RUA MAIA ALARCON, RUA BATISTA MAIA,	SEXTA-FEIRA	08 SETEMBRO, PLANALTO, VILA JOSÉ MENDES, ENTRADA DOS PATOS.	RUA HERCÍLIO PINHEIRO, RUA JERÔNIMO NORONHA, RUA MAIA ALARCON, RUA BATISTA MAIA,
QUARTA-FEIRA	PASSAGEM, CABELUDAS, BAIRRO SÃO FRANCISCO, MARIA QUITÉRIA, QUITÉRIA MARIA, 08 DE JUNHO, POÇO BARRENTO E PEIXE GORDO.	RUA JOSÉ MUNIZ, RUA EMÍLIA CHAVES E RUA CAP. JOSÉ RODRIGUES.	SÁBADO	PASSAGEM, CABELUDAS, BAIRRO SÃO FRANCISCO, MARIA QUITÉRIA, QUITÉRIA MARIA E 08 DE JUNHO.	RUA JOSÉ MUNIZ, RUA EMÍLIA CHAVES E RUA CAP. JOSÉ RODRIGUES.

Cidade limpa responsabilidade de todos!

TABULEIRO DO NORTE
Cidade limpa responsabilidade de todos!

A empresa iniciou a atuação na cidade em meados de 2017, e no mesmo ano obteve dados da coleta na zona urbana. No Quadro 03, encontram-se os dados da coleta somente na zona urbana do município de Tabuleiro de Norte-CE.

Quadro 03 - Quantitativo de RSU coletados pela Lazio Engenharia em Tabuleiro do Norte – CE

Meses	Quantitativo volumétrico dos resíduos coletados (m ³)		
	2017	2018	2019
Janeiro	*	1.560	1.704
Fevereiro	*	1.395	1.632
Março	*	1.500	1.560
Abril	*	1.440	1.644
Maio	*	1.500	1.803
Junho	*	1.500	1.584
Julho	1.560	1.560	1.764
Agosto	1.560	1.560	1.702
Setembro	1.500	1.470	1.584
Outubro	1.500	1.560	1.716
Novembro	1.440	1.500	**
Dezembro	1.500	1.320	**

Fonte: Dados cedidos pela Lazio Engenharia, 2019. Elaborado pelo Autor, 2020. * Medicação só realizada a partir de julho do mesmo ano; ** Dados obtidos antes dos meses descritos.

Destaca-se inicialmente que as medições começaram a ser realizadas pela empresa Lazio Engenharia a partir do mês de junho de 2017. É importante destacar, que o mês de setembro seria o período de maior geração de RSU, pois no mesmo período ocorre um dos festivais mais famosos do município, a Festa dos Caminhoneiros, no entanto ao invés de aumentar o quantitativo de volume de resíduos, permaneceu o mesmo ou baixou. Tal fato pode ser justificado por talvez erros da estimativa volumétrica, ou pela coleta convencional não conseguir chegar até a principal área geradora de resíduos.

Quanto à percepção do crescimento da geração de resíduos, ao perpassar dos meses, o volume gerado é cada vez mais crescente. Galdino e Martins (2015) explicam que esse aumento da geração de resíduos é explicado devido ao crescimento populacional, pois cada vez mais os seres humanos consomem produtos e os descartam. Com base nas informações do crescimento populacional está correlacionado a quantidade de resíduos gerados, o PRGIRS-VJ (2018) estimou a geração em toneladas ao decorrer dos anos, fazendo uma projeção até 2037. Na

Tabela 02 encontram-se tais informações sintetizadas e acrescentada da geração *per capita*, constituindo entre as características da gravimetria (IBAM, 2001).

Tabela 02- Estimativas futuras para os RSU e População de Tabuleiro do Norte – CE

Anos	2018	2022	2026	2030	2034	2037
Popul. (hab.)	31.006	31.948	32.919	33.920	34.951	35.744
RSU (ton/dia)	29,15	30,03	30,94	31,88	32,85	33,60
Geração <i>per capita</i> (Kg/dia/hab)	0,94	0,93	0,93	0,94	0,93	0,94

Fonte: Retirado do PRGIRS-VJ, 2018. Elaborado pelo Autor, 2020.

Com esse aumento da geração de resíduos e rejeitos, há de se pensar em soluções que beneficiem os materiais passíveis de recuperação e assim contribuindo positivamente para o aterro sanitário, aumentando sua vida útil, sendo nele depositados somente rejeitos, como a própria PNRS prescreve, e para isso, a composição gravimétrica demonstra que a maioria dos resíduos são compostáveis, verificando assim a necessidade do município ou do órgão gestor aplicar mecanismos de tratamento e destinação adequados, como também verificado por Ferreira *et al.* (2018).

5.2. CENÁRIO ATUAL DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Responsável direta pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, a SEMATUR fica situada no Centro de Tabuleiro do Norte. Ela cria um elo entre as outras secretarias, como a SEOB, responsáveis indiretamente pelo gerenciamento, e também com o CGIRS-VJ. A SEMATUR atua de forma ativa em implementações de atividades como a educação ambiental em escolas, instalação de coletores seletivos (Figura 05(a) e (b)), e Pontos de Entrega Voluntária – PEV, e também tem atribuições para o melhoramento do gerenciamento no âmbito municipal. Além dessas, ela cria uma parceria com catadores de materiais recicláveis, os quais obedecem a rota e cronograma de horário para percorrerem as vias da zona urbana.

A sede do CGIRS-VJ fica localizada no Município de Limoeiro do Norte – CE, e foi criada em 30 de março de 2009, inicialmente intitulado como Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade de Limoeiro do Norte – COMARES-UL, e contava apenas com 8 apenas (oito) municípios consorciados. No Art. 2º do Regimento Interno traz as competências do consórcio que são atribuídas ao I – planejamento, regulação, fiscalização [...]; II – a

implementação de melhorias nas condições de vida dos munícipes [...]; III – capacitação técnica do pessoal encarregado do manuseio e prestação do serviço de coleta [...]; VIII – Exercer outras atribuições previstas na legislação federal ou municipal.

Figura 05 - Coletores instalados nas praças da zona urbana do Município de Tabuleiro do Norte – CE



Fonte: Autor, 2020.

Pouco antes de finalizar o ano de 2018, o consórcio abarcava cerca de 11 (onze) municípios, e em meio às discussões entre secretarias e administração do CGIRS-VJ, passou a fazer parte mais dois municípios, Palhano e Itaiçaba, ambos inseridos no Estado do Ceará (SEMATUR, 2019). Atualmente a implementação da logística do gerenciamento dos resíduos e rejeitos nos municípios consorciados está em processo de construção, desde as Centrais Municipais de Resíduos – CMR, Estações de Transferência ou Transbordo – ETR, e o próprio Aterro Sanitário que irá ser denominado de Central de Tratamento de Resíduos – CTR, com cerca de 38,1% de conclusão da obra (CGIRS-VJ, 2018).

Com o desejo de reaproveitar os resíduos com valor econômico, a Prefeitura Municipal de Tabuleiro do Norte, por meio da SEMATUR, verificou a necessidade de implementar a coleta seletiva porta a porta na cidade, que segundo Goveia (2012), esse reaproveitamento dos resíduos pelas indústrias é capaz de gerar benefícios tanto para o meio ambiente, ao se tratar de estar reduzindo a extração de novos recursos naturais, quanto para o setor produtivo, reduzindo os custos com insumos.

O projeto, ainda piloto, começou em março de 2018 com rotas estabelecidas e horários de circulação (Figura 06), divididos entre bairros e vias. A coleta, que ocorre semanalmente, é realizada por duas catadoras com auxílio de veículo automotor, sem vínculo com cooperativas ou associação. Os lucros arrecadados pela coleta e venda do material reciclável é rateado

igualmente para ambas catadoras. Goveia (2012) destaca a importância desses catadores, classificando-os como sendo promotores do setor industrial de reciclagem e reutilização.

Figura 06 - Rotas semanais da Coleta Seletiva no Município de Tabuleiro do Norte – CE.



Fonte: SEMATUR, 2019. Adaptado pelo Autor, 2020.

Atualmente existem cerca de 31 catadores presentes no município, divididos por gênero, 16 são masculinos, correspondendo a 51,61 %, e o restante são femininos, 14, ou seja, 48,39 %. Trabalhando de forma desassociada, e cuja faixa etária varia de 18 a 60 anos, onde 80,6 % são analfabetos, 35,4 % possuem a catação como a única fonte de renda; e 22,5 % atuam no Aterro Controlado de Bela Vista (BEZERRA; SOUZA; ANDRADE, 2019). A insalubridade para os trabalhadores inseridos em áreas de lixões ou aterros controlados, afeta diretamente a saúde destes, onde muitos deste não utilizam Equipamento de Proteção Individual (EPI), e assim, podendo ser contaminados com materiais ali presentes (GOVEIA, 2012).

Como ilustrado na Figura 01, a evolução do número de municípios que implementaram a coleta seletiva após a instituição da PNRS teve um crescimento quase que geométrico. O município supracitado entra na contabilização em meados de 2018, onde atualmente pode-se perceber um aumento dos materiais recicláveis coletados (Tabela 03). E para que isso ocorra, os catadores devem ser incluídos e instruídos para proporcionar uma melhor articulação da coleta e transporte dos resíduos (GOVEIA, 2012). Além disso, Bringhenti e Günther (2011) destacam

que para o programa de coleta seletiva ser bem executado, deve-se ter o apoio e o interesse da população, evitando assim o mau uso dos coletores, como prova a Figura 5-A.

Tabela 03 - Quantitativo coletado desde o início do programa.

Meses	Lucro arrecadado (R\$)		Quantidade (Kg)	
	2018	2019	2018	2019
Janeiro	*	1.009,62	*	4.615,00
Fevereiro	*	548,46	*	2.532,00
Março	857,05	*	3.147,00	*
Abril	772,69	916,00	3.639,00	4.632,00
Maió	*	*	*	*
Junho	*	1.607,81	*	8.651,00
Julho	1.165,49	1.475,50	5.576,00	5.616,00
Agosto	*		*	
Setembro	1.161,00	1.161,38	5.543,00	5.694,00
Outubro	1.009,20	**	5.703,00	**
Novembro	*	**		**
Dezembro	833,01	**	4.180,00	**
Total	5.798,44	6.718,77	27.788,00	31.740,00

Fonte: Dados cedidos pela SEMATUR, 2019. Elaborado e adaptado pelo Autor, 2020. * Não houve venda e/ou coleta de material reciclável; ** Dados obtidos antes dos meses descritos.

Em um primeiro momento, pode-se perceber que ao longo de um ano, houve variações no quantitativo coletado e também no lucro arrecadado. Porém, ao comparar os anos, nota-se que houve um aumento perceptivo em 2019 em relação ao ano de 2018, visto ainda que não há dados dos meses de outubro a dezembro (Tabela 03). Analisando a relação entre quantidade coletada e o lucro obtido, percebe-se que em alguns meses houve uma disparidade, como exemplo entre os meses de março e abril de 2018, e isso é explicado devido ao preço do material em determinado momento ter aumentado ou diminuído seu preço unitário (SEMATUR, 2019).

5.3. ANÁLISE SWOT DA GESTÃO E GERENCIAMENTO

Como tratado por Ottoni *et al.* (2011), a análise SWOT se baseia em um método para efetuar uma caracterização das forças e fraquezas, ameaças e oportunidades em uma entidade organizacional. Então após ou durante o processo de investigação, percebendo-se um ponto forte, este deve ser salientado, e ao perceber um ponto fraco, deve-se intervir para que ele seja sanado ou no mínimo subavaliar.

Os fatores percebidos e repassados para preencher a análise SWOT estão descritos no Quadro 04, onde esse pode ser um dos meios de representar o estudo. Alguns dos pontos levantados, foram obtidos pela SEMATUR, e outros são uma percepção frente ao cenário avaliado, mediante a incrementação de alternativas técnicas e científicas existentes na literatura levantada.

Quadro 04 - Tópicos levantados para a análise SWOT do gerenciamento de RSU em Tabuleiro do Norte-CE

Pontos Fortes	Pontos fracos	Oportunidades	Ameaças
Coleta Seletiva	Equipe técnica	Sensibilização da população	Crescimento Populacional
Entusiasmo na resolução de problemas	Política de Saneamento Municipal	Venda direta dos resíduos recicláveis	Inexistência de infraestrutura de disposição final adequada
Elaboração do Plano de Mídia	Plano diretor	Aproveitamento energético	Desinteresse dos grandes geradores
Elo com os catadores	Integração entre Secretarias	Implementação da Educação Ambiental	Questões políticas
Existência da Gestão Municipal Ambiental	Acúmulo de tarefas	Criação de Coleta Seletiva de compostáveis	Riscos à saúde dos catadores
Preocupação com o meio ambiente	Equipamentos eletrônicos defasados	Capacitação dos funcionários	Amparo legal aos catadores
Campanhas nas escolas	Veículo de uso exclusivo	Inserção maior da comunidade	Sensibilização da população
Cronograma de coleta	Falta de concurso público	Ampliação dos Pontos de Entrega Voluntária - PEV	*
*	Plano Municipal de Gestão de RSU	Divulgação por meio de mídias locais	*
*	*	Inserção de mais catadores	*

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2020.

5.3.1. PONTOS FORTES

De acordo com Hofrichter (2017), as forças de uma entidade ou organização, são qualidades positivas palpáveis e intangíveis, que são objetos internos de uma organização. Pelo descrito, pode-se destacar que algumas características inerentes aos setores diretos ligados com o gerenciamento dos resíduos sólidos, apresentam qualidades bastante marcantes para efetuar suas funções, uma vez que já possuem a iniciativa de disseminar a responsabilidade compartilhada prevista pela PNRS.

Destacando-se duas qualidades essenciais (Quadro 04), temos a coleta seletiva e o elo com os catadores, consideradas essas, um dos passos iniciais para uma boa implementação do gerenciamento, pois a primeira mostra o empenho da administração em querer inserir no município a coleta seletiva de alguma forma, já a segunda mostra uma preocupação com os catadores, incluindo-os diretamente, e garantindo aos mesmos fonte de renda.

5.3.2. PONTOS FRACOS

São agentes que estão sob a condução da empresa, e que prejudicam em atingir metas (HOFRICHTER, 2017). Diante desse conceito, destaca-se dois fatores cruciais, a equipe técnica e a integração efetiva entre as secretarias. Em um primeiro momento, devido ao número de funcionários inseridos na SEMATUR, provoca uma sobrecarga para esses, afetando negativamente o gerenciamento e o desempenho satisfatórios de suas atividades. E em um outro lado, há dificuldade em comunicação entre os entes da administração direta.

5.3.3. OPORTUNIDADES

Segundo Hofrichter (2017), são ações externas que consigam proporcionar atratividade. Assim merece o destaque de proporcionar a sensibilização de questões ambientais para a população e também de proporcionar divulgação em meios digitais locais, como em rádios, assim abordado por Morales Conde (2013), que percebeu um grande incremento de conhecimentos por meio desse veículo de informação.

5.3.4. AMEAÇAS

São fatores externos, que independem da empresa, e pode intimidar as metas delimitadas pela administração, ou até mesmo sua missão (HOFRICHTER, 2017). Com isso, a ameaça mais provável e mais relevante, seriam as questões políticas, relacionados a troca de gestão, nas quais podem ocorrer a descontinuação do projeto, mas também pode estimular o mesmo. Assim como demonstrado no estudo de Peres, Silva, Barba (2016), o qual encontrou dificuldades para a continuidade da educação permanente em saúde devido a alternância de governos.

5.4. ALTERNATIVAS PARA A DESTINAÇÃO DES RESÍDUOS SÓLIDOS

Diante das informações analisadas, verificou-se que é necessário maior atenção para os materiais recicláveis coletados, merecendo uma posição de maior destaque, pois são insumos que podem ser reutilizados e assim reduzindo extração direta da fonte natural (GOVEIA, 2012). E para mirar os resíduos com potencial energético, encontra-se em processo de consulta pública um projeto da ABNT/CB-177 intitulado como sendo “Resíduos Sólidos Urbanos para fins energéticos”, com a justificativa de que a presente preocupação com a sociedade às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável, promove a criação de um conteúdo que traga seguridade no que diz respeito ao aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos.

A ANCAT (2018), comenta sobre essa importante forma de destinação, associando a alguns ganhos econômicos e ambientais, tais como: minimização da extração e exploração dos recursos naturais; redução de impactos negativos da poluição ao solo, água e ar; compensa emissões de gases de efeito estufa; redução dos custos produtivos; e geração de renda. Então para se alcançar esses benefícios, primeiro deve-se criar e adotar uma logística reversa bem sólida, onde garanta à toda cadeia inserida, ganhos econômicos e logísticos. Ainda segundo a ANCAT (2018) a logística reversa é definida como sendo um aglomerado de processos para que aqueles resíduos sólidos descartados, retornem como forma de insumos para as grandes cadeias produtivas, beneficiando os diversos componentes envolvidos.

Diante do exposto, medidas estruturais e não estruturais podem ser tomadas para que o município se beneficie da logística reversa, começando pela educação ambiental, que é tratada pela Lei nº 9.795 de 1999, que no seu Art. 2º traz como “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. A partir dessa iniciativa, pode-se incentivar a logística reversa como uma fonte de renda e ganhos ambientais, sendo necessário a articulação da Prefeitura Municipal de Tabuleiro do Norte – CE com os receptores, bem como com o setor do comércio, para que possuam a responsabilidade e compromisso do repasse e orientação de informações quanto a tal instrumento.

Uma medida exemplo que pode ser adotada é a coleta e direcionamento de pneus para a reutilização ou reaproveitamento energético, como no estudo de Pereira de Oliveira *et al.* (2018), que provou ser bastante promissor a produção de energia a partir de resíduos sólidos urbanos. Portanto, de acordo com o estudo de Ferreira *et al.* (2018), o município possui potencial de aderir aos processos de compostagem, uma vez que possui grande percentual de resíduos da fração orgânica, e assim beneficiando a população produtora de alimentos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se assim que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos não acontecem de forma integrada, e isso se torna um percalço para alcançar as metas propostas pela PNRS, promovendo custos mais elevados para a manutenção e logística da mesma. Também verificou a necessidade urgente de caracterizar os resíduos sólidos urbanos do município, mediante composição gravimétrica detalhada, pois se for adotada uma caracterização média da Região do Médio Jaguaribe, o município poderá ser prejudicado, uma vez que para a disposição no CTR dar-se-á pela tonelada e a característica dos resíduos, e assim podendo repassar custos super ou subdimensionados.

De acordo com a SEMATUR e SEOB, as rotas descritas e ilustradas, tanto da coleta convencional quanto da seletiva, não apresentam inconformidades até o presente momento, pois antes de aplicar na prática, tais secretarias analisaram os roteiros mais econômicos, rápidos e de interesse da população. Há de se destacar que já houve reajuste na rota da coleta convencional, assim corroborando com a imagem do empenho da administração em solucionar possíveis problemas que venham a acontecer.

Ao se tratar da SEMATUR, percebe-se que transparece comprometimento ao desempenhar seu papel e contribuir positivamente para o meio ambiente e para as questões sociais. Isso é visualizado na análise SWOT nos pontos fortes, na qual observa-se interesse em construir uma melhor forma de aplicar o gerenciamento no município e agregando os catadores, ao incorporá-los como agentes recicladores e promovendo sua inserção socioeconômica na sociedade. Porém há necessidade de criar novas metas e se beneficiar das oportunidades para que todas as diretrizes trazidas na PNRS sejam cumpridas.

A implementação de educação ambiental seria forte aliada para encontrar a sensibilização e aprendizagem para a população, e seria alcançada se fossem adotadas nas escolas, em eventos locais e regionais, tal como locais de grande circulação, indo ao encontro do projeto de Lei 2319/19. Outra medida que poderia ser adotada, é a criação de políticas públicas de maior inclusão dos catadores, que é proposta da PNRS. E também, a criação de vínculos com empresas do setor de reciclagem, que tenham custo-benefício favorável, gerando maior renda para os catadores.

Com a implementação de tais ações, pode-se alcançar no Aterro Sanitário a proposta do resíduo zero, onde somente os rejeitos serão encaminhados, e visto que apenas 18,63% são rejeitos, isso elevaria a vida útil do aterro, como levantado por Ferreira *et al.* (2018), além de reduzir nos custos de traslado para escoamento do município a unidade de disposição final.

Para trabalhos futuros, vê-se a necessidade de comparação de viés econômico para as tomadas de decisões pela administração, associadas ao gerenciamento, assim podendo encontrar formas menos onerosas de se gerir os resíduos sólidos no município. Outra possibilidade seria aplicar essa metodologia para verificação dos meios aplicados na zona rural do município, dando frutos a mensurações com e sem a zona rural. Por fim, outra alternativa é de verificar o potencial de geração energética no CTR do consórcio a partir das características de cada município para os RSU.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2017. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2017**. Edição 15 anos. 74 p. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em 25 set. 2019.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT/CB-177 - Resíduos Sólidos Urbanos para fins energéticos**. Comissão de Estudo de Resíduos Sólidos para Fins Energéticos (CE-177:003.002). 2019. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/noticias/6285-abnt-instala-comissao-de-estudo-de-residuos-solidos-para-fins-energeticos>. Acesso em 20 jan. 2020.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: Editora ABNT, 2004. 77 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.005: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Editora ABNT, 2004. 20 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Editora ABNT, 2004. 7 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.007: Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Editora ABNT, 2004. 25 p.

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, [s.l.], v. 22, n. 6, p.711-728, 1 dez. 2013. Schweizerbart. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>. Disponível em: http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf. Acesso em: 07 fev. 2020.

ANCAT – Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis, 2018. **RELATÓRIO DE ATUAÇÃO DA ANCAT 2017-2018**. 56 p. ANTAC, PRAGMA. São

Paulo. Disponível em: <https://ancat.org.br/wp-content/uploads/2019/09/Anua%CC%81rio-da-Reciclagem.pdf>. Acesso em 25 set. 2019.

ARCE – Agência Regulamentadora do Estado do Ceará. **Relatório de resultados 2017**. Ceará. Disponível em: <https://www.arce.ce.gov.br/downloads/publicacoes/>. Acesso em 22 set. 2019.

BARATTO, Débora da Silva; ROBAINA, Luís Eduardo de Souza; GODOY, Manuel Baldomero Rolando Berríos. Os resíduos sólidos e a abordagem geográfica: um estudo de caso em municípios de pequeno porte. **Geosul**, Florianópolis, v. 27, n. 54, p.99-115, jul. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2012v27n54p99/25438>. Acesso em 25 set. 2019.

BEZERRA, Patrícia Alexandre; SOUZA, Edicélio Targino de; ANDRADE, Maria Joceli Noronha de. COLETA SELETIVA EM TABULEIRO DO NORTE-CE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 2., 2019, Foz do Iguaçu. **Anais...** [s.l.]: Ibeas, 2019. v. 2, p. 1 - 7.

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 3 jan. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 25 set. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019. 247 p.: il. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: 25 nov. 2019.

BRASIL, **PROJETO DE LEI 2319/19 - Promoção da educação ambiental em ambientes de grande circulação de pessoas**. 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/559351-proposta-preve-educacao-ambiental-em-areas-de-grande-circulacao-de-pessoas/>. Acesso em 20 jan. 2020.

BRASIL, **POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PNEA**. LEI Nº 9.795 23 DE ABRIL DE 1999. Ministério do Meio Ambiente, 1999. 4 p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 26 set. 2019.

BRASIL, **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS**. LEI Nº 12.305 2 DE AGOSTO DE 2010. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2010. 22 p. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 25 set. 2019.

BRINGHENTI, Jacqueline R.; GÜNTHER, Wanda M. Risso. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro , v. 16, n. 4, p. 421-430, dez. 2011 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522011000400014&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 30 set. 2019.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Cempre Review**, 2019. Braspor, São Paulo. 21 p. Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf>. Acesso em: 25 set. 2019.

DOMINGOS, Diego; BOEIRA, Sergio. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares: Análise do Atual Cenário no Município de Florianópolis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [s.l.], v. 4, n. 3, p.14-30, 1 dez. 2015. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/geas.v4i3.275>. Disponível em: <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/275/164>. Acesso em: 25 set. 2019.

FERREIRA, Iara Jeanice Souza et al. Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos e dimensionamento de área para aterro sanitário no município de Sobradinho-BA. **Tecnológica**, [s.l.], v. 23, n. 1, p.49-58, 3 jan. 2019. APESC - Associação Pro-Ensino em Santa Cruz do Sul. <http://dx.doi.org/10.17058/tecnolog.v23i1.12184>. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/12184>. Acesso em: 30 set. 2019.

GALDINO, Silvana de Jesus; MARTINS, Carlos Humberto. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA COLETA CONVENCIONAL DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE. **Tecno-lógica**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.01-8, 19 dez. 2015. APESC - Associação Pro-Ensino em Santa Cruz do Sul. <http://dx.doi.org/10.17058/tecnolog.v20i1.6060>. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/6060>. Acesso em: 27 set. 2019.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 17, n. 6, p.1503-1510, jun. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232012000600014>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1413-81232012000600014&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 25 set. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, **ATLAS SOLARIMETRICO DO CEARÁ : 1963 A 2010**. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, Fortaleza. 2011. 114 p. Disponível em: <http://www.funceme.br/wp-content/uploads/2019/08/Atlas-Solarimétrico-do-Ceará.pdf>. Acesso em: 26 set. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, **Ceará em Números**. Secretaria de Planejamento e Gestão – SEPLAG & Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. 2017. Disponível em: http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2017/index.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, **Histórico do Município**. Prefeitura de Tabuleiro do Norte, 2019. Disponível em: <http://www.tabuleirodonorte.ce.gov.br/divulgacao/historico-do-municipio>. Acesso em: 30 set. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Secretaria de Meio Ambiente & Gaia Engenharia Ambiental. 2015. 481 p. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos-2/>. Acesso em: 28 dez. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, **PLANO REGIONALIZADO DE COLETAS SELETIVAS MÚLTIPLAS NO CGIRS-VJ**. Secretaria de Meio Ambiente, Limoeiro do Norte. 2018. 102 p. Disponível em: www.cgirsvj.ce.gov.br/. Acesso em 25 set. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, **PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – REGIÃO MÉDIO JAGUARIBE**. Secretaria de Meio Ambiente, Fortaleza. 2018. 91 p. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/planos-regionais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/>. Acesso em 26 set. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Leis, Decretos e Portarias Sobre a Política Estadual do Meio Ambiente**. Secretaria do Meio Ambiente – SEMA. 2019. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/leis-e-decretos/leis-decretos-e-portarias-sobre-a-politica-estadual-do-meio-ambiente/>. Acesso em: 05 out. 2019.

Guia do Trabalho Científico : do projeto à redação final : monografia, dissertação e tese / Celso Ferrarezi Junior. 1º ed. – São Paulo : Contexto, 2011. Disponível em: <https://bv4.digitalpages.com.br/?term=metodologia%2520do%2520trabalho%2520cient%25203%25ADfico&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=4§ion=0#/legacy/3447>. Acesso em: 25 set. 2019.

HOFRICHTER, Markus. *Análise SWOT: Quando usar e como fazer* / Hofrichter, Markus. – 1 ed. – Porto Alegre : Revolução eBook, 2017. Recurso digital : il. Formato: ePub2

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL, IBAM. **Manual Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro ... [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, **Estimativas da população residente** com data de referência 1º de julho de 2019. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/tabuleiro-do-norte.html>. Acesso em: 30 set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE **Monografias Municipais : Nordeste : Ceará : Tabuleiro do Norte**. IBGE. 2016, 32 p. Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2980/momun_ne_ce_tabuleirodonorte.pdf. Acesso em: 26 set. 2019.

MORALES CONDE, Evelyn Iris Leite. RÁDIO AMBIENTAL: EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA NA ESCOLA MARECHAL RONDON EM VILHENA. **Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.192-205, nov. 2013. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/679/815. Acesso em: 30 nov. 2019.

OTTONI, Bianca Máira de Paiva et al. A OUTORGA DO DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO RIO GRANDE DO NORTE. **Holos**, [s.l.], v. 1, p.57-71, 5 mar. 2011. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2011.399>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/399>. Acesso em: 29 set. 2019.

PEREIRA DE OLIVEIRA, Douglas Eldo., Carvalho Miranda, Amanda., Bonette Klepa, Rogério., Cortellazzi Franco, Marco Antonio., Catureba da Silva, Silvério., Curvelo Santana, José Carlos., **ANÁLISE DO POTENCIAL DA PRODUÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DA INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE SÃO PAULO**. [en linea]. 2018, 43(11), 778-783. ISSN: 0378-1844. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33957918007>. Acesso em: 25 set. 2019.

PERES, Cristiane; SILVA, Roseli Ferreira da; BARBA, Patrícia Carla de Souza Della. Desafios e potencialidades do processo de educação permanente em saúde. **Trab. educ. saúde**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 783-801, Dec. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462016000300783&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 nov. 2019. Epub Aug 15, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-7746-sol00016>.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo et al. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. In: JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José Valverde (Org.). **Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri - Sp: Manole, 2012. Cap. 10. p. 229-244. Disponível em: <https://bv4.digitalpages.com.br/?term=gest%25C3%25A3o%2520res%25C3%25ADduos%25>

20s%25C3%25B3lidos&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=-15§ion=0#/legacy/175400. Acesso em: 05 out. 2019.

resíduo in **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa** [em linha]. 5ª Ed. Positivo Soluções Didáticas LTDA, 2010.

SCHALCH, Valdir; LEITE, Wellington Cyro de Almeida; FERNANDES JÚNIOR, José Leomar; CASTRO; Marcus Cesar Avezum Alves de. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos – SP: Universidade de São Paulo, 2002. 97 p. Disponível em: http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf. Acesso em: 05 out. 2019.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. – São Paulo, Cortez editora, 2007. 304 p.

SILVEIRA, Augusto Lima da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. **Gestão de Resíduos Sólidos: Cenários e mudanças de paradigmas**. Curitiba: Intersaberes, 2018. 230 p. Disponível em: <https://bv4.digitalpages.com.br/?term=lix%25C3%25B5es&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=4§ion=0#/legacy/158940>. Acesso em: 05 out. 2019.

Sistema Internacional de Unidades : SI. — Duque de Caxias, RJ : 1ª Ed. Brasileira. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012. 94 p. Disponível em: <https://www4.inmetro.gov.br/>. Acesso em 24 jan. 2020.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de. **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Município de Pequeno Porte**. Rio de Janeiro: Abes, 2003. Cap. 1. p. 1-16. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/ProsabArmando.pdf>. Acesso em: 30 set. 2019.