



FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE - FANESE
CURSO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GILMA SANTOS SILVA

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA EMPRESA NO RAMO
DE PETRÓLEO NO MUNICÍPIO DE CARMÓPOLIS/SE**

ARACAJU
2020

GILMA SANTOS SILVA

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA EMPRESA NO RAMO
DE PETRÓLEO NO MUNICÍPIO DE CARMÓPOLIS/SE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Produção da Fanese como
requisito parcial e obrigatório para a obtenção do
Grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Profª Drª Heloísa Thaís Rodrigues de
Souza

**ARACAJU
2020**

S586g

SILVA, Gilma Santos

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA EMPRESA NO RAMO DE PETRÓLEO NO MUNICÍPIO DE CARMÓPOLIS/SE / Gilma Santos Silva; Aracaju, 2020. 68p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de Engenharia de Produção.

Orientador (a): Heloísa Thaís Rodrigues de Souza.

1. Análise de processos 2. Gerenciamento de resíduos 3. Resíduos industriais 4. Resíduos sólidos.

658.511.3: 658.567(813.7)

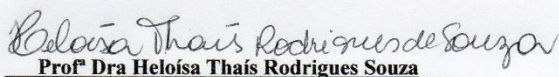
Elaborada pela bibliotecária Lícia de Oliveira CRB-5/1255

GILMA SANTOS SILVA

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA EMPRESA NO
RAMO DE PETRÓLEO NO MUNICÍPIO DE CARMÓPOLIS/SE**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Engenharia de Produção da FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2020.1.

Aprovado (a) com média: 10,0


Profª Dra Heloísa Thais Rodrigues Souza

1º Examinador (Orientador)

Profº Dr. Eudes de Oliveira Bomfim

2º Examinador

Profª Dra. Larissa Alves Secundo White

3º Examinadora

Aracaju (SE), 10 de junho de 2020.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder o dom da vida.

Agradeço aos meus pais, José da Silva (*in memoriam*) e Maria Eunice Santos (*in memoriam*), por todos os ensinamentos e momentos inesquecíveis e a minha irmã Rosemary (*in memoriam*) por tudo que sua luta representou para mim.

Agradeço ao meu querido esposo e companheiro, Fabiano, pelo apoio nos momentos de angústia, aos meus filhos Marcos Henrique e Maysa Fernanda, minha fonte de energia para encarar a luta e enfrentar os obstáculos e adversidades de cada dia.

Agradeço à Petrobras por me proporcionar estagiar em suas instalações e ao Supervisor Paulo Alves por toda ajuda, auxílio e explicações dadas.

Agradeço à professora Heloísa, pela força, carinho, amor e apoio na orientação deste trabalho acadêmico e por sempre ter uma palavra de incentivo.

Agradeço à professora Larissa, que com sua calma e paciência, enriqueceu meu trabalho, dedico minha gratidão.

Agradeço ao professor Eudes, por todas as contribuições, pela paciência em explicar minuciosamente, minha eterna gratidão.

Agradeço à professora Leila por todo o apoio e encorajamento para retomar meus estudos e a todos que de alguma forma contribuíram na minha caminhada.

RESUMO

Tendo em vista que os problemas oriundos das atividades industriais contribuem cada vez mais para a degradação do meio ambiente e o ramo de petróleo possui atividades potencialmente poluidoras, o presente estudo, tem como objetivo geral apresentar uma análise no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos em uma empresa no ramo de petróleo, situada no município de Carmópolis/SE. Nessa empresa foram pesquisados os processos adotados no gerenciamento de resíduos provenientes de suas atividades produtivas e verificado se os mesmos se encontram em conformidade com o que exige a legislação vigente (Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/10). Para isso, foi necessário identificar os principais resíduos gerados no processo produtivo, mapear os processos de tratamento dos resíduos identificados e analisar os resultados obtidos por meio das ferramentas de gestão: fluxograma, diagrama de causa e efeito – Ishikawa, *brainstorming*, PDCA e 5W1H, que culminou na elaboração do Plano de Ação em consolidação com os requisitos contidos na legislação vigente. Metodologicamente, a pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso descritivo e explicativo, como objeto de campo e bibliográfico e com tratamento de dados qualitativo. Diante do exposto, verificou-se que a empresa atende integralmente aos requisitos da legislação, possuindo práticas distintas e eficientes no tratamento dos resíduos sólidos produzidos em suas atividades. A exemplo disso, são desenvolvidos projetos com o intuito de obter melhoria contínua em seus resultados, o que impõe a constatação de que a consciência ambiental aplicada por meio de práticas de gestão, a um determinado segmento, demonstra a forma correta de atender os requisitos das legislações. Ainda que não tenha sido objeto de estudo dessa pesquisa, alguns pontos específicos relacionados a questões quantitativas e de mensuração dos resíduos existentes possuem oportunidades de melhoria, sendo necessário estudos mais aprofundados.

Palavras-chave: Análise de processos. Gerenciamento de resíduos. Resíduos industriais. Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

Bearing in mind that the problems arising from industrial activities increasingly contribute to the degradation of the environment and the oil industry has potentially polluting activities, the present study aims to present an analysis of the solid waste management process in a company in the oil industry, located in the municipality of Carmópolis / SE. In this company, the processes adopted in the management of residues from its productive activities were researched and verified if they are in conformity with what is required by the current legislation (National Policy on Solid Residues, Law 12.305 / 10). For this, it was necessary to identify the main waste generated in the production process, map the waste treatment processes identified and analyze the results obtained through the management tools: flow chart, cause and effect diagram - Ishikawa, brainstorming, PDCA and 5W1H, which culminated in the elaboration of the Action Plan in consolidation with the requirements contained in the current legislation. Methodologically, the research was characterized as a descriptive and explanatory case study, as a field and bibliographic object and with qualitative data treatment. Given the above, it was found that the company fully meets the requirements of the legislation, having distinct and efficient practices in the treatment of solid waste produced in its activities. As an example, projects are developed in order to obtain continuous improvement in their results, which imposes the observation that the environmental awareness applied through management practices to a specific segment, demonstrates the correct way to meet the requirements of legislation. Although this study has not been the object of study, some specific points related to quantitative issues and the measurement of existing residues have opportunities for improvement, requiring further studies.

Keywords: Process analysis. Waste management. Industrial waste. Solid waste.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Classificação dos resíduos quanto a periculosidade	18
Quadro 02 – Figuras utilizados no Fluxograma.....	31
Quadro 03 - Metodologia do 5W1H	35
Quadro 04 – Variáveis e indicadores da pesquisa	41
Quadro 05 - Caracterização e classificação dos resíduos da UN-SEAL	46
Quadro 06 - Esquema da planta de processamento	51
Quadro 07- Diagrama de Causa e efeito - Compostagem.....	56
Quadro 08 - Plano de Ação no 5W1H	57
Quadro 09 - PDCA Compostagem	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Caracterização e a classificação de resíduos sólidos	17
Figura 02 – Classificação quanto à origem dos resíduos sólidos.....	18
Figura 03 - Histórico dos Aspectos Legais.....	21
Figura 04 - Estrutura do SISNAMA	22
Figura 05 - Mapa de Consórcios Públicos de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos	25
Figura 06 – Integração das Políticas.....	26
Figura 07 - Processo de Construção do PGRS	27
Figura 08 – Conteúdo de um PGRS	28
Figura 09 – Ordem de Priorização	30
Figura 10 – Modelo de Fluxograma	31
Figura 11 - Diagrama de Causa e efeito	32
Figura 12 - Ciclo PDCA	34
Figura 13 – Complexo Alto do Jericó	40
Figura 14 - Conteúdo do PGRS da Empresa	42
Figura 15 - Fluxograma do Sistema de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	45
Figura 16 - Coletores para acondicionamento de resíduos	47
Figura 17 - Programas de educação ambiental com empregados terceirizados.....	48
Figura 18 - Descarregamento de fluido	49
Figura 19 - Unidade de tratamento de fluidos.....	50
Figura 20 - Fluxograma do processo de Centrifugação de fluidos	51
Figura 21 - Unidade de tratamento de Compostagem	53
Figura 22 - Fluxograma do processo de compostagem	53
Figura 23 - Pátio de secagem externa	54
Figura 24 - Pilhas arrumadas internas.....	55
Figura 25 – Palestras e capacitação com empregados	58
Figura 26 - Palestras com empregados contratados do Restaurante de CP.....	58
Figura 27 - Coletores para resíduos orgânicos.....	59
Figura 28 - Coletores reaproveitados (Bombonas).....	60

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Resíduos Sólidos: Conceitos e Problemática	15
2.2 Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos.....	17
2.3 Compostagem	19
2.4 Aspectos Legais: Legislações aplicadas ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos	20
2.4.1 Esfera Federal	20
2.4.2 Esfera Estadual	23
2.4.3 Esfera Municipal	24
2.5 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	26
2.5.1 Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).....	27
2.6 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).....	29
2.7 Ferramentas de Gestão	30
2.7.1 Fluxograma.....	30
2.7.2 Diagrama de Causa e Efeito – Ishikawa	32
2.7.3 <i>Brainstorming</i>	32
2.7.4 Método PDCA	33
2.7.5 Método 5W1H	34
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	36
3.1 Abordagem Metodológica	36
3.2 Natureza e Caracterização da Pesquisa	36
3.2.1. Quanto aos objetivos ou fins	36
3.2.2 Quanto ao objetivo ou meios.....	37
3.2.3. Quanto ao tratamento dos dados.....	38
3.3 Instrumentos de Pesquisa	39
3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa	39
3.5 Definição das variáveis e indicadores da pesquisa	41
3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados	41

4 ANÁLISES DE RESULTADOS.....	42
4.1 Conhecimento do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos	42
4.1.1 Características do empreendimento	43
4.1.2 Diagnóstico dos resíduos sólidos	44
4.1.3 Gerenciamento dos resíduos sólidos	44
4.1.4 Prevenção, treinamentos e programas.....	48
4.2 Identificação e mapeamento dos principais resíduos sólidos gerados na atividade produtiva	49
4.2.1 Unidade de tratamento de efluentes	49
4.2.2 Unidade de tratamento de resíduos orgânicos	52
4.2.3 Unidade de tratamento de resíduos sólidos	54
4.3 Análise dos Resultados Através das Ferramentas de Gestão	55
4.4 Ações de educação ambiental da empresa em estudo	58
4.5 Ações de Coleta Seletiva.....	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICE A	66
APÊNDICE B.....	67
APÊNDICE C	68

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico ocasionado pela revolução industrial no século XVIII contribuiu para uma expectativa no aumento das riquezas, que por sua vez promoveriam o desenvolvimento e a melhoria na qualidade de vida. Essa forma desordenada de crescimento, consumia uma grande quantidade de energia e recursos naturais, sendo alguns de origem não renováveis, e isso contribuía para a degradação do meio ambiente, onde uma das causas desses problemas, era a destinação de resíduos decorrentes de sobra do processo produtivo, que afetavam o meio ambiente e a saúde das pessoas (DIAS, 2017).

Para Ribeiro e Morelli (2009, p.11-12), “a preocupação com os resíduos industriais iniciou-se ainda no fim da década de 80”, após a criação de uma legislação específica com o objetivo de melhorar grandes depósitos de resíduos sólidos nos EUA. Os autores ressaltaram que nos países da Europa e no Japão a escassez de recursos e alta demanda de energia levou a uma preocupação para com reaproveitamento energético, o que favoreceu uma estratégia baseada na reciclagem dos materiais e aproveitamento térmico.

Pode-se observar ainda que, de acordo com esses autores, a problemática envolvendo resíduos sólidos existe desde os primórdios da humanidade e que o crescimento econômico teve uma importante contribuição para o aumento da geração de resíduos, em razão, entre outras coisas, do incentivo ao consumismo desenfreado.

Segundo pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, em 2007, foram gerados no Brasil cerca de 174,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos, sendo que destes, 86 Mton foram oriundos de processos industriais (ABRELPE, 2007).

Para Brasil (2011, p.28), acerca da geração, “entre os resíduos industriais, inclui-se” aqueles classificados como “material perigoso, que necessitam de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental e à saúde”. Ainda segundo esse autor e conforme Art. 8º da Resolução CONAMA 313/2002, as indústrias são obrigadas a registrar mensalmente e manter os dados de geração, características, armazenamento, tratamento, transporte e destinação dos resíduos gerados em suas atividades produtivas, e repassar essas informações aos órgãos ambientais estaduais e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (BRASIL, 2015).

Como explicado, uma vez que parte dos resíduos sólidos gerados de origem industrial causam problemas à saúde e contaminam o meio ambiente, Brasil (2011) reafirma a importância de adoção de medidas de controle e fiscalização por parte dos órgãos ambientais com a

finalidade de evitar potenciais problemas ambientais.

No entanto, as pressões geradas para que as empresas melhorem seu desempenho ambiental, reduzindo a contaminação proveniente de suas atividades industriais, não são somente do Estado que possui o poder regulador, são resultantes das exigências da sociedade e de toda cadeia que compõem desde a matéria prima até o consumidor final (DIAS, 2017). Por esse motivo, a empresa objeto deste estudo, atuante no ramo de extração de petróleo – considerada uma área com atividades potencialmente poluidoras e geradora de resíduos poluentes com alto grau de periculosidade – precisa apresentar um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de forma a atender aos requisitos da sociedade e dos órgãos governamentais.

Além disso, a existência de processos que visam cumprir as determinações legais das questões ambientais por parte da empresa, possui relevância na preservação ambiental e sustentabilidade das futuras gerações, pois, proporcionam o desenvolvimento industrial de uma forma responsável e consciente, através do monitoramento e tratamento dos resíduos poluentes resultantes de suas atividades industriais, para que assim evite prejuízos a natureza e ao bem-estar humano.

Diante dessas argumentações surge a seguinte questão problematizadora da presente pesquisa: **o que fazer para analisar o sistema de resíduos sólidos decorrente dos processos produtivos de uma empresa no ramo de petróleo?**

O objetivo geral deste estudo foi analisar o processo de gerenciamento de resíduos sólidos de uma empresa no ramo petrolífero no município de Carmópolis/SE, a fim de verificar se o mesmo está em conformidade com a legislação ambiental e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Conhecer o sistema de gerenciamento de resíduos da empresa no ramo de petróleo no município de Carmópolis/SE;
- ✓ Identificar os principais resíduos gerados na empresa do ramo de petróleo no município de Carmópolis/SE;
- ✓ Mapear os processos dos resíduos sólidos identificados, no ativo de produção em Carmópolis/SE;
- ✓ Analisar os resultados obtidos, por meio do uso de ferramentas de gestão; e,
- ✓ Verificar se há atendimento à legislação vigente.

A principal motivação acerca do tema escolhido, foi em virtude das questões que envolvem a sustentabilidade e o meio ambiente despertarem a preocupação da sociedade mundial. Portanto, todos os estudos que demonstrem as relações entre os seres humanos e a natureza são de fundamental importância para desenvolvimento de pesquisas.

Neste cenário, os resíduos decorrentes do processo de produção de petróleo devem ser tratados conforme os requisitos legais vigentes, assegurando uma forma eficiente e segura de destinação e tratamento. São inúmeros os benefícios desse controle, tanto para as questões ambientais como para a saúde das pessoas. E foi por meio das exigências legais, que muitas empresas adequaram sua forma de produzir, encontrando alternativas para redução e reutilização, através processos de reciclagem, compra e venda de resíduos e técnicas de coprocessamento.

Levando-se em consideração os fatores acima mencionados e devido ao constante crescimento das preocupações das instituições governamentais com a problemática ambiental, tornou-se necessário verificar como tem sido realizado o processo de controle e tratamento dos resíduos industriais e se essas condições estabelecidas atendem as normas e legislações vigentes (DIAS, 2017), para que possam ser disseminadas e seguidas por outras empresas do mesmo ramo e, ou adequadas para melhoria dos processos industriais nas atividades do ramo de petróleo.

A Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), empresa objeto deste estudo, atuante em território nacional e internacional, com foco na produção de gás e óleo, opera com cerca de três mil e quinhentos poços, dezesseis estações coletoras, vinte e seis plataformas marítimas, duas unidades de processamento de gás natural e um terminal de armazenamento temporário, utilizado para escoamento da produção de petróleo para as refinarias nas delimitações da Unidade de Negócio de Exploração e Produção de Sergipe e Alagoas (UN-SEAL).

Por isso, justifica-se a realização deste estudo, pois proporcionará benefícios para a empresa, através de um diagnóstico em seus processos de gestão dos resíduos sólidos ao que preconiza a legislação vigente.

O presente estudo foi dividido em cinco partes, abrangendo esta introdução, em que apresenta de uma forma geral a visão do estudo sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos na empresa e seus objetivos. A segunda parte trata-se da fundamentação teórica que são conceitos de pesquisas, um panorama histórico e autores relacionadas a propor resultados para o tema. A terceira parte fundamenta-se acerca da metodologia que expõe como foi realizada a coleta de informações da empresa. A quarta parte são apresentados os resultados e discussões desta análise por meio das ações indicadas e por fim, são determinadas as considerações sobre esse trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, foram abordados os conceitos e definições das questões ambientais relacionadas aos resíduos sólidos e as ferramentas de gestão utilizadas nas análises, que auxiliaram no desenvolvimento desta pesquisa. Essas informações serviram como base para análise dos resultados e seu objetivo foi situar e fundamentar a discussão.

São discutidos os conceitos de forma abrangente com destaque para o segmento industrial, que é o foco deste trabalho, iniciando pela conceituação dos resíduos sólidos e um breve esclarecimento acerca do processo de compostagem. A seguir, destacam-se as legislações nas esferas, federais, estaduais e municipais, que compõem as leis onde foram embasados o estudo, concluindo com as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos e as ferramentas de gestão trabalhadas nas análises.

2.1 Resíduos Sólidos: Conceitos e Problemática

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, de 5 de agosto de 1993, através da NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define de forma abrangente Resíduo Sólido como:

Resíduo nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível (ABNT 10.004, 2004, p.1).

Os autores Ribeiro e Morelli (2009), afirmam que alguns resíduos líquidos são contemplados nas definições de resíduos sólidos, e que os termos possuem algumas variações, mas de uma forma geral, convergem para um mesmo significado conforme veremos nos conceitos a seguir.

Para Rocca (1993, p.13) e Pereira (2019), especificamente “são considerados resíduos sólidos industriais, os resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam da atividade industrial, incluindo os lodos provenientes das instalações de tratamento de águas residuárias”. Ou seja, todo e qualquer produto proveniente da atividade industrial que gere resíduos que possam acumular e trazer prejuízos ao meio ambiente.

Finalmente a Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu art. 3º, inc. XVI, conceitua, estende e explicita como:

Resíduos sólido: material, substância, objeto ou bem descartados 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 particularidade 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.2).

A problemática envolvendo os resíduos iniciou-se nos primórdios da humanidade, onde os resíduos gerados pelos seres humanos proviam dos restos de animais mortos e excrementos, com o passar do tempo, a atividade agrícola e a produção de armas e ferramentas para utilização no trabalho e na busca por sua alimentação, fez com que surgissem os primeiros resíduos sólidos, que eram os restos de produção de tais utensílios, juntamente com o descarte dos mesmos após sua utilização, porém, como estes resíduos eram originados da própria natureza e produzidos artesanalmente, os impactos ambientais não eram significativos (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

Para Santos (2009), o problema relacionado aos resíduos não é uma novidade para a humanidade, embora na atualidade assuma um papel relevante nas questões ambientais em razão do crescimento urbano e da modernização dos sistemas produtivos, fatores esses que proporcionaram um novo perfil a problemática.

Segundo Dias (2017), a forma intensiva de exploração dos recursos naturais, ocasionadas pela revolução industrial eram descontroladas e não previam as consequências para o meio ambiente. Conforme afirma Ribeiro e Morelli (2009, p. 10), as revoluções industriais proporcionaram “[...] o crescimento desenfreado e sem qualquer preocupação com o meio ambiente, os resíduos passaram a ser um problema de toda a humanidade”.

De acordo com Pereira (2019), a revolução industrial serviu de marco para as questões relacionadas à geração de resíduos, e os problemas decorrentes do gerenciamento inadequado de resíduos sólidos, foi pautado nos mais importantes encontros mundiais que tratavam do tema relacionado à proteção do meio ambiente. Ainda segundo o autor, os países sensibilizados criaram legislações objetivando a regulamentação correta desses resíduos, surgindo com isso, um novo cenário.

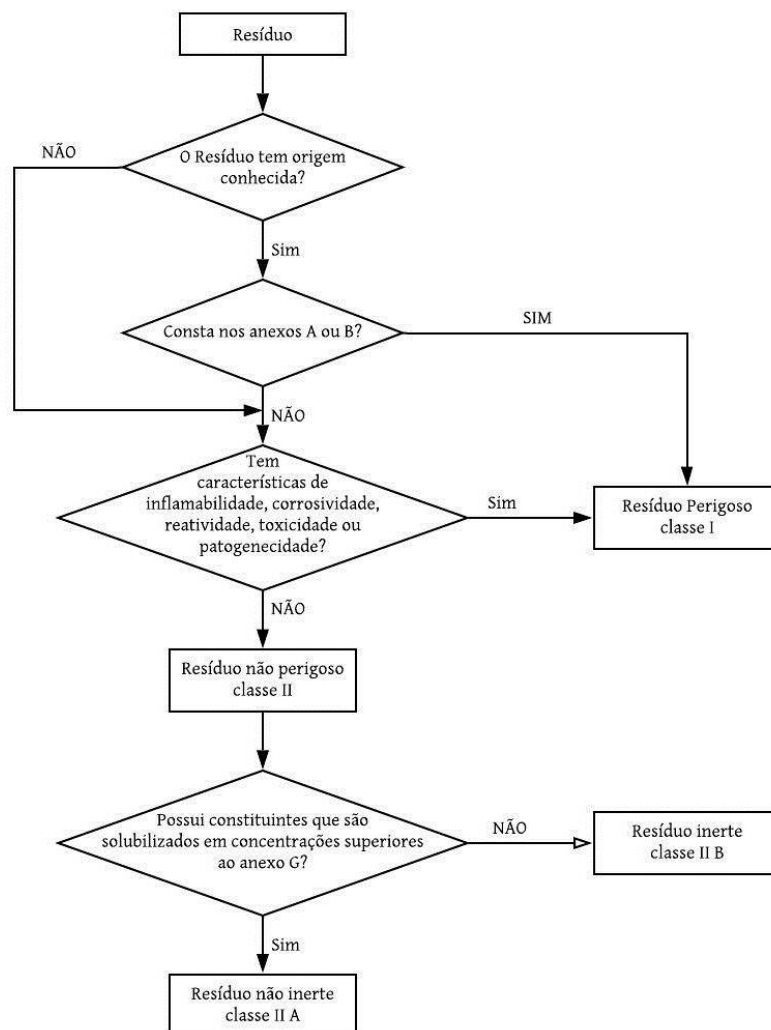
Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, o Brasil deu um importante passo na questão envolvendo os problemas ambientais, pois essa lei, estabeleceu diretrizes sobre as responsabilidades de pessoas físicas e jurídicas acerca do tratamento referente aos resíduos sólidos.

2.2 Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos

Os tipos existentes de resíduos sólidos podem ter diversas formas de classificação e algumas são bastante divergentes, mas a maioria delas tendem a uma definição em comum, passando por algumas modificações em função de conceito autoral (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

A Norma NBR 10004/04, faz uma classificação dos resíduos, envolvendo as características do processo ou as atividades das quais foram originados de seus constituintes, tais peculiaridades são comparadas com listagens de resíduos cujo impacto à saúde e ao meio ambiente são conhecidos. Na Figura 01 pode-se verificar o fluxo para realizar a identificação dos resíduos sólidos.

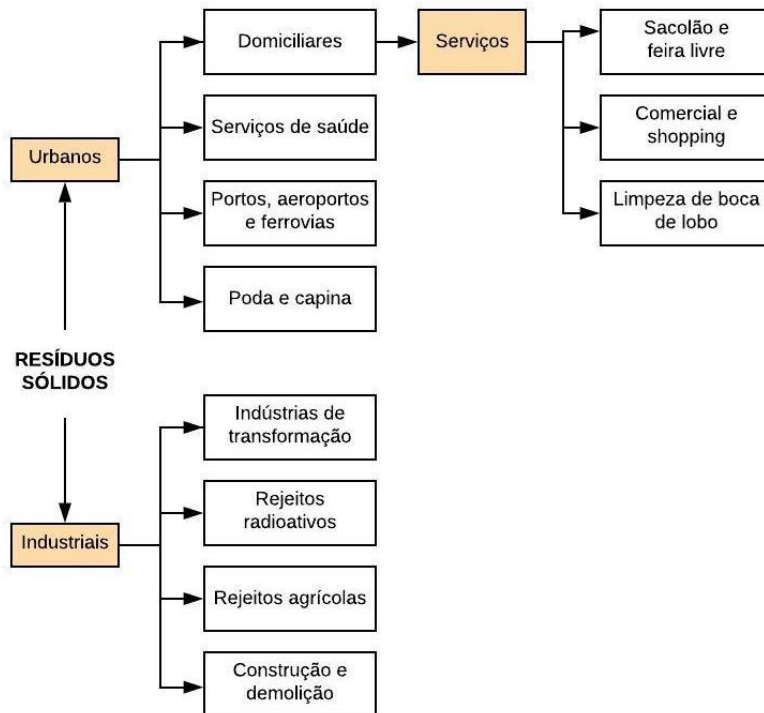
Figura 01 - Caracterização e a classificação de resíduos sólidos



Fonte: Ribeiro e Morelli (2009, p. 28).

Segundo Brasil (2017), a classificação dos resíduos quanto a sua origem está na PNRS, Lei 12.305/10, em seu art. 13, e a Figura 02, demonstra como está dividida.

Figura 02 – Classificação quanto à origem dos resíduos sólidos



Fonte: Ribeiro e Morelli (2009, p. 22).

Segundo Rocca (1993), os resíduos apresentam classificação quanto aos riscos potenciais que estes podem provocar ao meio ambiente e a saúde das pessoas. Sua classificação está relacionada com suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas e tem como base a identificação de algum tipo de contaminante em sua composição.

De acordo com Brasil (2017), para classificação quanto à sua periculosidade, consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), ART. 13, as informações do Quadro 01:

Quadro 01 - Classificação dos resíduos quanto a periculosidade

Classificação dos Resíduos quanto a periculosidade - PNRS (2017, ART. 13)		
Quanto à Periculosidade	Categoria	Características
	Perigosos	são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com Lei, regulamento ou norma técnica;
	Não Perigosos	são aqueles não enquadrados como resíduos perigosos.

Fonte: adaptado de Brasil (2017, p. 17).

Os resíduos classe II ou não perigosos também recebem a classificação de inertes e não inertes e a depender do tipo de resíduo os órgãos ambientais podem solicitar outras formas de análise, com o objetivo de identificar se os mesmos oferecem riscos à saúde das pessoas e do meio ambiente.

2.3 Compostagem

Os problemas relacionados com a degradação do meio ambiente em associação a escassez dos recursos naturais, vem fazendo com que o ser humano desenvolva atitudes acerca do assunto. Uma delas é a compostagem, um processo onde ocorre a transformação dos resíduos orgânicos em compostos orgânicos e que podem contribuir como redutor de materiais dispostos sem tratamento adequado, proporcionando melhorias, como a recuperação em solos agrícolas empobrecidos pela ação de fertilização indevida (LIMA, 1995).

De acordo com Lima (1995, p. 72), “o processo de compostagem foi muito usado na antiguidade, sobretudo pelos orientais que faziam uso intensivo de compostos orgânica na produção de cereais”.

A compostagem é definida como um processo de transformação dos resíduos orgânicos, utilizando “[...] processos físicos, químicos e biológicos, em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras”. Esse composto é denominado genericamente como fertilizante orgânico (LIMA, 1995, p.73).

O método adotado para o processamento do composto orgânico, consiste em duas fases de tratamento: físico e biológico. No primeiro, os resíduos são preparados para favorecer a ação biológica e os componentes que não se enquadram são retirados da sua composição, após isso, a mistura é triturada e homogeneizada. No segundo tratamento, baseia-se no processo de fermentação, através da ação de microrganismos. O processo mais utilizado é o aeróbio, pela rapidez e ausência de odor, porém a classificação biológica possui três tipos de processamento: o aeróbio, o anaeróbio e o misto, e sua escolha vai depender desde a origem dos resíduos até sua coleta e manejo (LIMA, 1995).

Na PNRS, em seu Art. 3º, Capítulo II, a compostagem é citada como “destinação final ambientalmente adequada”, e no seu Art. 36, inciso V, Seção II, da Responsabilidade Compartilhada, sua implantação é estimulada aos agentes econômicos e sociais (BRASIL, 2017, p. 10). A compostagem é uma técnica que além de prevista no PNRS ainda reduz o volume de resíduos nos aterros sanitários, reaproveitando os resíduos tratados e transformados

em materiais ricos em nutrientes utilizados no próprio meio ambiente.

2.4 Aspectos Legais: Legislações aplicadas ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Conforme abordada na introdução, a empresa em questão está classificada em uma atividade denominada como potencialmente poluidora, com isso, a legislação brasileira obriga que, para a mesma exercer suas atividades, deverá obter autorizações oriundas do poder público.

Existem, no entanto, Leis que abrangem as esferas federal (território brasileiro), estadual (Estado de Sergipe) e municipal (Município de Carmópolis), e nesta seção é abordada as principais referências em termos de legislação que asseguram a normativa brasileira, iniciando pela Constituição Federal.

2.4.1 Esfera Federal

De acordo com Ribeiro e Morelli (2009, p. 32), no Brasil, as questões ambientais tiveram início com a Constituição Federal de 1988, considerada norma fundamental e superior, onde “estabelece no art.170 os princípios da atividade econômica” e no art. 225 a obrigação que o Poder Público e a coletividade tem em defender e preservar o meio ambiente para as futuras gerações. Também o encarrega de controlar a produção, comercialização, emprego de técnicas, métodos e substâncias que possibilitem risco a vida, a qualidade de vida e ao meio ambiente.

Em virtude disso, foi criada a Lei 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), considerada uma referência na Gestão Ambiental no Brasil, essa Lei Federal estabeleceu os fins e mecanismos para formulação e aplicação da legislação ambiental e seu objetivo foi baseado na preservação, melhoria e recuperação do meio ambiente, visando com isso, a garantia das condições necessárias para o desenvolvimento socioeconômico, os interesses da segurança nacional e a proteção digna da vida humana no país (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

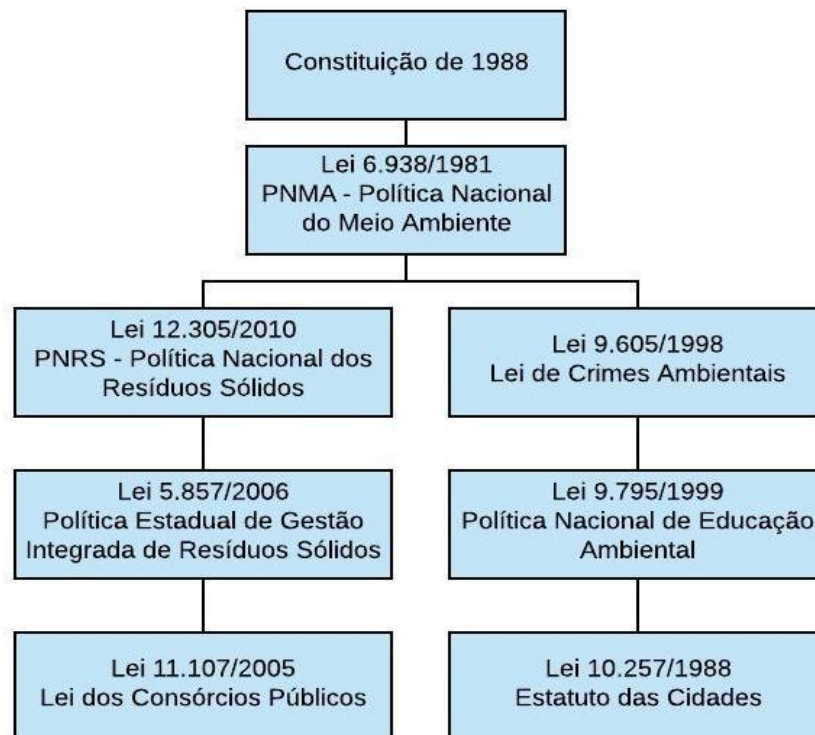
Sergipe (2016, p.69) disse que o destaque ambiental na Constituição de 1988, constitui um marco para as questões ambientais. Esse mesmo autor ainda citou que no art. 186, inciso II, “trata da utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente”. Porém, a Constituição Federal de 1988, não é específica para as questões de resíduos, sua visão é a de estabelecer um equilíbrio entre o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável através de ações conjuntas do Poder Público e da sociedade.

Tauk *et al.* (1995, p. 50), também considera essa Lei 6938/81, como um marco importante nas questões relacionadas ao meio ambiente no Brasil e a interpreta como um instrumento básico da PNMA, onde “o estudo e a respectiva avaliação de impactos ambientais

de projetos públicos e privados, referentes as atividades efetivas ou potencialmente poluidoras”, são tratados com amparo da legislação, que tem como objetivo adequá-las aos modelos de preservação ambiental.

Na Figura 03 observa-se de forma consolidada, um conjunto de Leis que representam os aspectos legais, que gerem as questões ambientais e de resíduos sólidos e que são objeto desta pesquisa.

Figura 03 - Histórico dos Aspectos Legais



Fonte: Autor (2020).

Para Cunha e Guerra (2008, p. 113), o mérito da PNMA, foi o de introduzir na esfera do Direito, as definições acerca da utilização de normas com a finalidade exclusiva de proteção com abrangência em diversos aspectos, bem como “[...] o de estabelecer a obrigação de o poluidor pagador reparar os danos causados, segundo o princípio da responsabilidade objetiva (sem culpa) em ação movida pelo Ministério Público”.

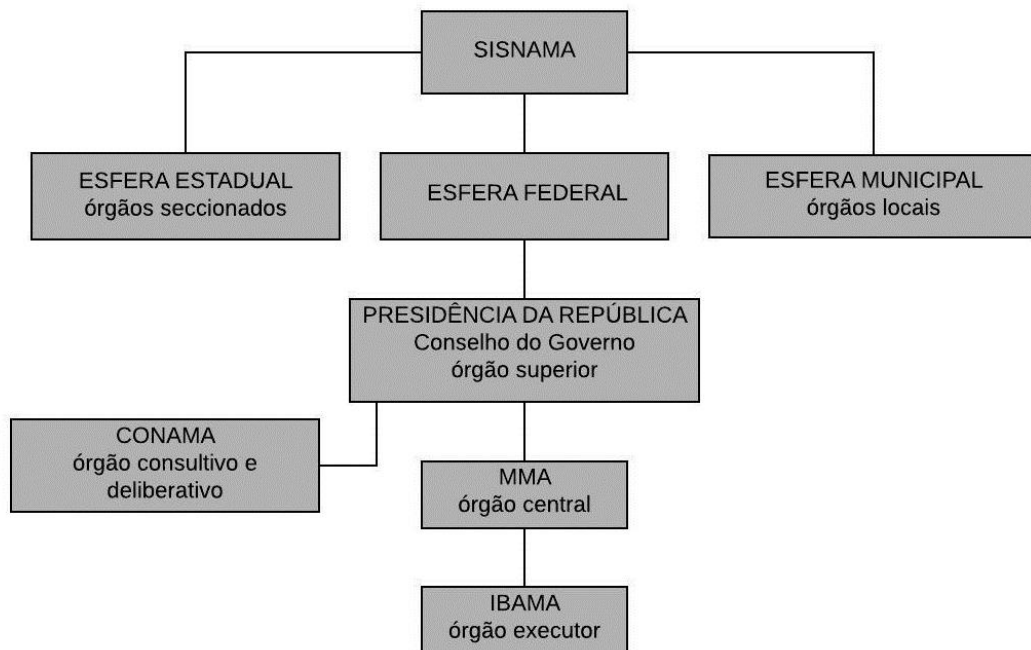
Segundo Sergipe (2016, p. 69), a Lei 6938/81, de forma mais abrangente denota ser “[...] a base da normativa ambiental brasileira, instituindo a PNMA” e seu propósito foi o de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental.

Ainda de acordo com Sergipe (2016), a presente lei foi responsável pela criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, um órgão ambiental diretamente responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental e pela criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, órgão consultivo e deliberativo com competência para estabelecer padrões e normas ambientais, com a finalidade de assessorar, estudar e propor

ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais.

De acordo com Ribeiro e Morelli (2009), através da Figura 04, pode-se visualizar a estrutura do Sistema Nacional do Meio ambiente – SISNAMA, segundo a PNMA (Lei 6938/81), onde demonstra que as diretrizes dessa integração de sistemas, são de âmbito nacional, ou seja, ela se destina a todos os locais do Estado Federal, independentemente de sua localização compreendida no território brasileiro.

Figura 04 - Estrutura do SISNAMA



Fonte: Ribeiro e Morelli (2009, p. 39).

Ainda conforme Ribeiro e Morelli (2009), a Lei 9.605/98, trata das sanções administrativas para condutas danosas ao meio ambiente, sendo uma das responsáveis por registrar as infrações ambientais, apuradas em processo administrativo. Os órgãos que detêm essa competência são o SISNAMA, Capitania dos Portos e Ministério da Marinha. Já a Lei 9.795/99, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e para aplicação da mesma, é necessário diretrizes e regulamentações direcionadas à gestão ambiental e particularmente aos resíduos sólidos.

Para Sergipe (2016), a relação com a Lei 9.605/98, complementa que sua principal finalidade seria a de atuar na comunidade e nos valores sociais, objetivando o despertar do senso de preservação ao meio ambiente, considerado um bem coletivo e essencial à vida das pessoas, e onde o Poder Público seria o principal responsável em difundir programas de educação ambientais voltados para as questões de resíduos sólidos, uma vez que o conhecimento e a

conscientização são considerados métodos eficazes no estímulo à prevenção da quantidade de resíduos dispostos no meio ambiente.

2.4.2 Esfera Estadual

Em 17 de janeiro de 2003, a Lei Estadual nº 4.749 recria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, e através dela o segmento ambiental passou a ter uma Secretaria de Estado voltada para a gestão de recursos naturais. Em 07 de novembro de 2003, a Lei nº 5057 utiliza a organização básica da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA, dotada de personalidade jurídica de direito público interno e autonomia técnica. Seu objetivo foi o de combater à poluição de qualquer origem, utilizando ações preventivas, corretivas e de recuperação do ambiente degradado em todo território estadual. Em 08 de setembro de 2004 foi criada a Resolução Estadual nº 11/04, que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento das atividades de coprocessamento de resíduos industriais perigosos (SERGIPE, 2016).

Ainda segundo Sergipe (2016, p.84-85), só em 22 de março de 2006, foi instituída a Lei nº 5857, considerada referência e marco regulatório no Estado de Sergipe. A referente lei decreta a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS), estabelecendo as normas disciplinares sobre o gerenciamento, produção, manejo e destinação de resíduos sólidos no Estado de Sergipe. “A Constituição Estadual de 1989, com as suas Emendas Constitucionais de nº 01/90 e a de nº 40/07, contém diversos artigos que tratam direta e indiretamente da gestão dos resíduos sólidos”.

Para Dias (2017), as atividades que envolvem o controle de contaminação utilizada pelas instituições e que são amparadas na legislação ambiental, limitam a liberdade que a empresa tem em poluir, pois, utilizam dos instrumentos legais controlados pelo Estado, que tem como finalidade, estabelecer diretrizes de proteção a saúde das pessoas e o meio ambiente.

Ainda de acordo com Dias (2017), a regulação formal está classificada em dois grupos: comando e controle e adoção de instrumentos econômicos. No primeiro grupo, considerado o mais tradicional, o Governo possui autoridade para estabelecer regulamentações para o uso dos recursos ambientais e com isso exercer a fiscalização para o cumprimento das mesmas, autuando e punindo eventuais infrações. Essa decisão teve como base a pressão normativa sofrida após a inserção dos padrões estabelecidos.

No segundo grupo, seriam utilizados instrumentos econômicos, fazendo com que a valoração dos bens ambientais refletisse da forma mais correta possível os valores impostos pela sociedade, de tal forma que a cobrança fosse adequada pelo uso dos bens, utilizando de

forma direta, indireta, via taxas, subsídios ou outras formas. Para a empresa a opção de aderir ao primeiro grupo seria de decidir pela diferença entre os custos que poderiam ser abatidos e o valor das multas ou possível fechamento temporário do estabelecimento. Já no outro grupo, ela decide entre contaminar e pagar taxa ou descontaminar e arcar com os custos provenientes desse processo (DIAS, 2017).

A contaminação industrial, [...] é fruto da impossibilidade de transformação total dos insumos em produtos, e essas perdas formam resíduos que contaminam o ar, a água ou o solo. Quando uma empresa enfrenta o desafio de reduzir emissões contaminantes, possui, de modo geral, duas opções: instalar tecnologias no final do processo produtivo para reter a contaminação gerada, ou realizar atividades de prevenção da contaminação ao longo de todo o processo produtivo (DIAS, 2017, p.63).

Pelo exposto acima, foi por meio da Lei que instituiu a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que o estado pôde ter subsídio para o tratamento das questões ambientais de forma abrangente em todo seu território, pois se trata de um instrumento capaz de gerir os processos referentes aos resíduos sólidos englobando todos os municípios.

2.4.3 Esfera Municipal

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, das Constituições Estaduais em 1989 e das Leis Orgânicas Municipais em 1990, houve um aumento de normas legais que englobavam diversos aspectos relacionados a problemática ambiental. Foi a primeira vez na história que capítulos específicos sobre o meio ambiente foram incluídos na Constituição Brasileira, responsabilizando os Estados e Municípios (DIAS, 2017).

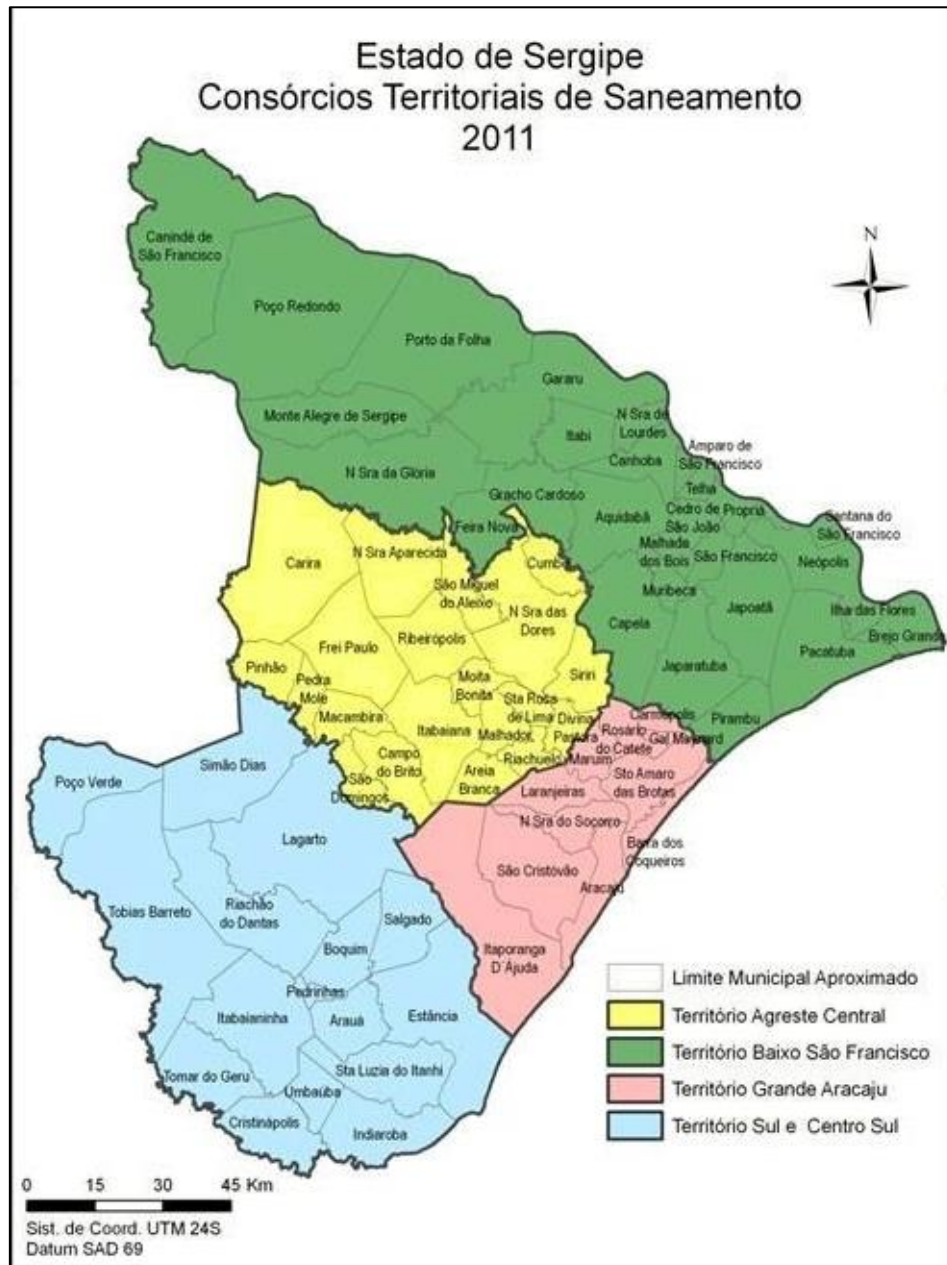
A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), definida pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, no seu Art. 10, determinou que os municípios e o Distrito Federal são encarregados da gestão integrada de resíduos sólidos em seus respectivos territórios sem prejuízos da fiscalização dos órgãos federais e estaduais do SISNAMA (BRASIL, 2010).

Segundo Brasil (2015), as principais obrigações municipais foram diretamente associadas à gestão dos resíduos sólidos, através da elaboração dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, que abrangia o encerramento e a remediação dos lixões e aterros controlados, a implantação do sistema de coleta seletiva com a inclusão social, a realização de processos de compostagem para os resíduos orgânicos, a disposição dos rejeitos em aterros sanitários e a articulação da logística reversa.

Com isso, foi estabelecida a competência municipal acerca do assunto, tendo como base o plano municipal de gestão integrada e as normas vigentes, em especial a PNRS, sendo que a

inexistência de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não gera impedimento para a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciadas pelos órgãos competentes (SERGIPE, 2016).

Figura 05 - Mapa de Consórcios Públicos de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos



Fonte: Sergipe (2014, p.16).

Sendo assim determinado, em 06 de abril de 2005 foi criada a Lei nº 11.107, destinada a criação de Consórcios Públicos, conforme Figura 05 acima, dividindo o Estado de Sergipe em 4 grandes consórcios intermunicipais: Consórcio Público do Baixo São Francisco (BSF), Consórcio Público do Agreste Central (CPAC), Consórcio Público Sul e Centro Sul (CONSCENSUL) e o Consórcio Público da Grande Aracaju (CONSBAJU), esse último consta o município de Carmópolis ao qual pertence a área de atuação do estudo em questão (SERGIPE,

2014; 2016).

A criação desses consórcios foi uma solução adotada pelo Tribunal de Contas da União (TCU), em virtude da evidência de que quanto menor for o município, maior será o custo de manutenção de aterros sanitários (BRASIL, 2015).

No âmbito das relações com o meio ambiente foi criada a Lei nº 640, de 16 de dezembro de 1999, que instituiu o Código Municipal de Meio Ambiente e dispôs sobre a administração do uso dos recursos ambientais, da proteção da qualidade do meio ambiente, do controle das fontes poluidoras e da ordenação do uso do solo do território municipal, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável (SERGIPE, 2016).

Figura 06 – Integração das Políticas



Fonte: Autor (2020).

A Figura 06, mostra de forma didática como a PNRS faz a integração entre os planos estabelecidos nas esferas federais, estaduais e municipais. Ela é a base e a principal diretriz para a criação dos planos adjacentes que atendem aos estados e município. Compreende-se que os consórcios atendem uma espécie de estratégia onde o objetivo seria propiciar custos menores e partilhados, assim como proporcionar sustentabilidade através da PNRS.

2.5 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

A definição de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, segundo Brasil (2016, p.18), é dada como:

[...] um instrumento de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e também possui o papel de integrar o sistema de gestão ambiental das

empresas, incorporando os princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, apontando e descrevendo as ações relativas ao manejo, segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte interno e externo, armazenamento temporário e externo, tratamento externo e disposição final (BRASIL, 2016, p. 18).

O Ministério do Meio Ambiente conceitua o PGRS como “[...] instrumentos de implementação da política nacional que contribuem para um maior controle da destinação dos resíduos pelo poder público” (MMA, 2014, p.38). Para Brasil (2010), em seu inciso I, o PGRS “é um dos elementos para o licenciamento ambiental, além de ser uma ferramenta de planejamento para garantir a adequada gestão dos resíduos gerados”.

De acordo com PNRS, são obrigados a elaborar o PGRS, “os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas e, f, g e k do inciso I do art. 13”, onde inclui os resíduos industriais gerados nos processos produtivos e instalações industriais (BRASIL, 2017, p.24).

A elaboração do PGRS “não exime o gerador da responsabilidade por danos causados pelo gerenciamento inadequado dos resíduos ou rejeitos identificados como provenientes das atividades de funcionamento das empresas”. Dessa forma, é responsabilidade de cada gerador do resíduo fazer o acompanhamento e fiscalização da empresa contratada para dar a destinação ambientalmente correta (BRASIL, 2016, p. 20).

Em síntese, o PGRS é um documento onde constam informações sobre os tipos e a quantidade de resíduos gerados, além de conter as formas de acondicionamento, manejo, armazenamento, transporte entre outras questões.

2.5.1 Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

O processo para elaboração de um PGRS é formado por 5 etapas, conforme mostra a Figura 07, iniciando pela criação da comissão gestora de sustentabilidade, depois o processo de diagnóstico, a consulta aos setores, a verificação dos procedimentos para redução dos resíduos sólidos, finalizando com a concepção do plano de gerenciamento (BRASIL, 2016).

Figura 07 - Processo de Construção do PGRS



Fonte: Brasil (2016, p.21).

De acordo com Brasil (2016), no PGRS deve-se constar a caracterização do empreendedor, a responsabilidade técnica, a caracterização do empreendimento e dos resíduos gerados e os procedimentos referentes aos resíduos, conforme mostra a Figura 08.

Figura 08 – Conteúdo de um PGRS



Fonte: adaptado de Brasil (2016).

O PGRS deve possuir um conteúdo mínimo de informações, conforme descrito na Lei 12.305/10 na Seção V. Art. 21:

- ✓ Descrição do empreendimento ou atividade;
- ✓ Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- ✓ Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;
- ✓ Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- ✓ Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- ✓ Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- ✓ Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- ✓ Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- ✓ Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
- ✓ Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- ✓ Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama (BRASIL, 2017, p.24).

2.6 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Nas seções e subseções anteriores, foram citadas diversas vezes a PNRS, porém, neste espaço, foi dedicado totalmente ao tema, desde o Projeto de Lei 203/19 de autoria do Senador Francisco Rollemberg, passando pelo Projeto de Lei 1991/07 até sua promulgação em 02 de agosto de 2010, pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva. A PNRS é uma Lei moderna e robusta, composta por 11 princípios, 15 objetivos e 18 instrumentos, seu principal objetivo é a busca pela não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada, alcançando com isso a proteção ao meio ambiente e a saúde das pessoas (PEREIRA, 2019).

A PNRS instituída pela Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 e publicada no Diário Oficial da União juntamente com o Decreto 7.404, que a regulamenta, foi originada do Projeto de Lei (PL) 203/91 e 1991/07, e considerada um grande avanço para o país nas questões que tratam dos resíduos sólidos. Nela consta um dos pontos de maior relevância, que é a atribuição da responsabilidade para todos os entes da cadeia de resíduos sólidos, incluindo o Poder Público, a iniciativa privada e a sociedade em geral (PEREIRA, 2019).

Para Machado (2012 *apud* PEREIRA, 2019), a mesma utilizou os princípios do direito ambiental em seu texto como os princípios de: precaução, poluidor pagador, desenvolvimento sustentável, direito a informação e controle ambiental, além de visão sistêmica, ecoeficiência, cooperação entre as esferas do poder público, responsabilidade compartilhada, reconhecimento do resíduo sólido como reutilizável e reciclável e gerador de renda com promoção de cidadania, respeito às diversidades regionais, a razoabilidade e a proporcionalidade.

Entre os instrumentos definidos ainda temos a coleta seletiva no Art.40, que tem como finalidade atingir a meta de disposição ambientalmente adequada, a educação ambiental, com iniciativas que abordem as questões dos resíduos sólidos cotidianos, a logística reversa com a caracterização correta dos resíduos pertencentes a essa classe, incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis, além do SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2017).

Em seu Art. 35, a PNRS estabelece um dos itens fundamentais, que é a ordem de prioridade para o gerenciamento dos resíduos, conforme Figura 09, que deixou de ser voluntária e passou a ser obrigatória: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2017, p. 56).

Figura 09 – Ordem de Priorização



Fonte: Brasil (2016, p.10).

O termo rejeito, foi definido na PNRS em seu capítulo II, artigo 3º, como resíduos sólidos que tiveram esgotadas todas as possibilidades possíveis de tratamento e recuperação, através das tecnologias existentes e disponíveis, além de viáveis economicamente, não restando outra opção que não seja a de disposição final em local ambientalmente correto (PEREIRA, 2019).

A proposta da PNRS é de que sejam adotadas pelas instituições públicas e privadas, práticas para o consumo sustentável, com base na priorização de etapas difundidas na gestão dos resíduos sólidos.

2.7 Ferramentas de Gestão

As ferramentas de gestão são técnicas utilizadas para aprimorar processos em diversos contextos e situações nas diversas áreas de gerenciamento.

Nesta subseção, foram tratados os principais conceitos de algumas ferramentas usuais, com descrições resumidas e alguns exemplos ilustrativos que corroboram com a presente pesquisa.

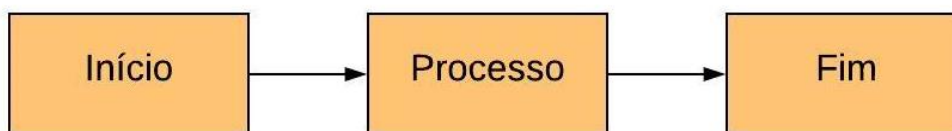
2.7.1 Fluxograma

Para Scartezini (2009), o fluxograma é uma ferramenta de baixo custo e com alto impacto, muito utilizada para análises de fluxos de trabalho e identificação de oportunidades de melhorias. Ele permite uma ampla visualização e serve para documentar partes do processo, identificando as interfaces do mesmo.

De acordo com Cierco *et al.* (2003), o fluxograma é uma sequência lógica de atividades

encadeadas, com visão integrada do fluxo do processo e que permite a realização de análise crítica na detecção de falhas e oportunidades de melhorias. Na Figura 10, um exemplo resumido de um modelo básico de fluxograma.

Figura 10 – Modelo de Fluxograma



Fonte: adaptado de Longo (2009, p. 35)

Falconi (2013), refere-se a ferramenta de fluxograma, como um dos objetivos para garantir a qualidade, contribuindo para aumentar a produtividade.

Segundo Daychoum (2018, p.53), o fluxograma é uma representação esquemática de um processo, muitas vezes desenvolvida por meios gráficos que ilustram de forma objetiva a transição das informações que compõe o processo. Ele explica também que “[...] designa uma representação gráfica de um determinado processo ou fluxo de trabalho, efetuado geralmente com o uso de figuras geométricas normalizadas e as setas unindo essas figuras geométricas”. Existem diversas figuras utilizadas na elaboração de um fluxograma, as principais seguem apresentados no Quadro 02, onde que indicam a finalidade destinada.

Quadro 02 – Figuras utilizados no Fluxograma

	INÍCIO OU FIM DO FLUXO - Indica o início ou o fim do processo		DOCUMENTO - Representa a utilização de documentos no processo
	PROCESSO/AÇÃO - Indica cada atividade que precisa ser executada		CONECTOR - Indica que o fluxograma continua a partir desse ponto em outro círculo com a mesma letra ou número que aparece em seu interior
	DECISÃO - Indica um ponto de tomada de decisão		ATRASO DO PROCESSO - Indica uma espera ou atraso do processo
	SETA - Indica a direção do Fluxo		CONECTOR FORA DE PÁGINA - Indica que o processo continua em outra página

Fonte: Longo (2009, p.21-26).

O objetivo da utilização dos símbolos, seria o de “evidenciar origem, processo e destino da informação escrita e/ou verbal componente de um sistema administrativo” (LONGO, 2009, p.20). No entanto pode-se utilizar outros símbolos diferentes dos convencionais, desde que não apresentem obstáculo na compreensão para o usuário e que sejam previamente definidos, pois ao serem combinados, os símbolos apresentados possibilitam “ampliar, esclarecer ou interpretar

os diferentes passos dos sistemas administrativos” (LONGO, 2009, p.20).

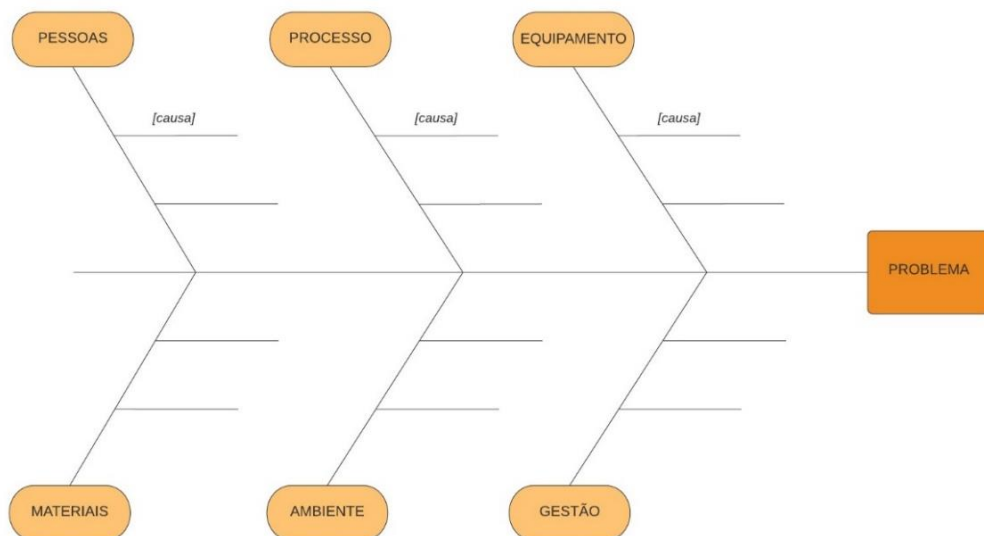
2.7.2 Diagrama de Causa e Efeito – Ishikawa

De acordo com Lucinda (2010), o diagrama de causa e efeito, conhecido também como espinha de peixe e diagrama de Ishikawa (em homenagem ao seu criador), constitui-se numa das mais eficazes ferramentas para a solução de problemas nas organizações.

Para Cierco *et al* (2003, p.90), “é uma ferramenta de representação das possíveis causas que levam a um determinado efeito”. Sua vantagem é poder atuar de forma específica e direcionada no detalhamento das possíveis causas.

Para Barros e Bonafini (2014, p.39-40), o diagrama de Ishikawa “[...] é usado para identificar a relação entre as causas e os efeitos de um processo”, utilizando as informações dos 6 Ms (Material, Mão de Obra, Máquina, Método, medição e Meio Ambiente). Na Figura 11, apresenta-se um modelo de diagrama de Ishikawa.

Figura 11 - Diagrama de Causa e efeito



Fonte: adaptado de Cierco *et al.* (2003).

É uma ferramenta que possibilita a identificação e o diagnóstico de possíveis intercorrências no processo ou em um fenômeno ocorrido, assim como a interação entre as causas (MAGRI, 2009).

2.7.3 Brainstorming

De acordo com Bassan (2018, p. 19) o *Brainstorming* “[...], é uma técnica de geração de idéias realizada com uma equipe de pessoas”. Através desta ferramenta, são realizadas

atividades para criação de várias sugestões que buscam melhorias sobre uma determinada situação ou problema específico, ou até mesmo para atingir metas.

Segundo Lucinda (2010, p.63), o *Brainstorming* pode ser adaptado para o português como “tempestade de ideias”, sendo considerado uma técnica de geração de idéias por equipe, e sua utilização deverá proporcionar sugestões para a resolução dos problemas apresentados.

Para Daychoum (2018, p.47), “[...], mais que uma técnica de dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa do indivíduo, colocando-a a serviço dos seus objetivos”. Explica ainda que “[...], sua meta é obter uma lista abrangente de opiniões que podem ser abordadas mais tarde no processo de análise”.

De acordo com Cierco *et al.* (2003, p.88), “[...] é um processo em grupo em que os indivíduos emitem idéias de forma livre, sem críticas, no menor espaço de tempo possível”. Ainda, segundo o autor, o brainstorming apresenta três fases típicas: objetividade, documentação das idéias e seleção, e seu objetivo é o detalhamento das idéias sem inibições, utilizando a criatividade do grupo.

2.7.4 Método PDCA

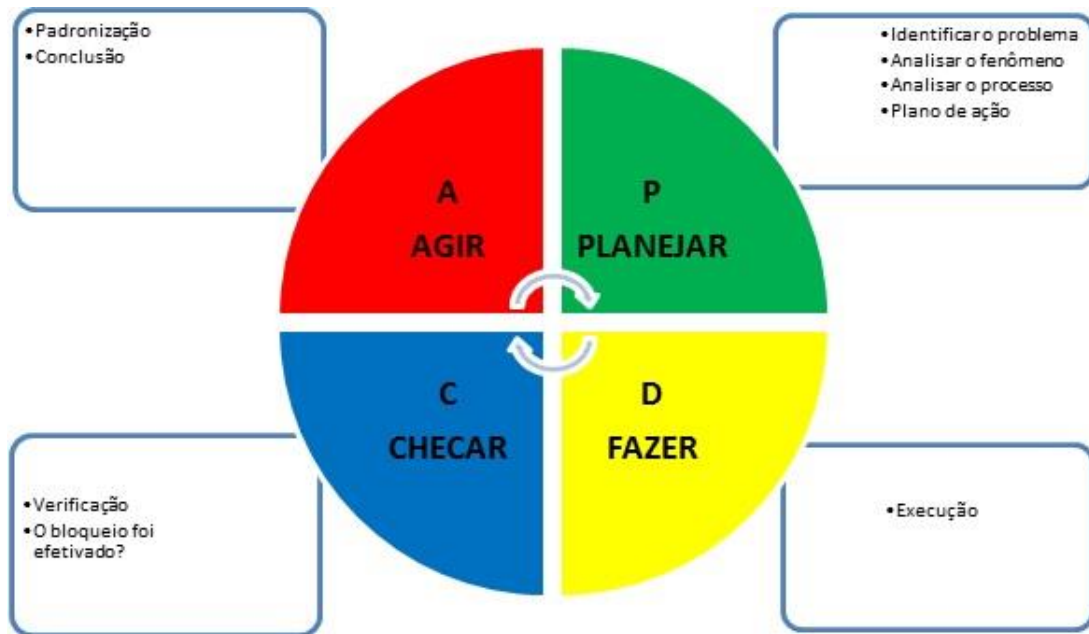
De acordo com Costa (2016, p.109), “o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*), “[...] é um método que facilita a promoção da melhoria contínua em processos, fabricação e, em qualquer área”, e em diversos segmentos sejam eles internos ou externos, através de métodos gerenciais, utilizados na busca da melhoria contínua e satisfação do cliente.

O ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo. Praticando-as de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas (Cierco *et al.*, 2003, p.78).

Cierco *et al.* (2003, p.78), reafirma o PDCA como “[...] um método gerencial para promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo’.

Falconi (2013, p.107), considera o método PDCA como uma importante ferramenta de gestão que tem como objetivo “aprofundar a capacidade de planejar”. Utilizando para isso quatro etapas distintas, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Ciclo PDCA



Fonte: adaptado de Falconi (2013, p. 110).

Segundo Cierco *et al.* (2003), cada etapa tem um propósito estabelecido que precisa ser seguido, na fase do planejamento foram definidos os objetivos e metas, estabelecendo com isso, todas as variáveis que nortearão o resultado esperado. Na fase de execução, são coletados dados para análise da próxima fase, que é a verificação, onde foi averiguado se o planejamento foi bem elaborado quanto a sua conformidade, acerca das metas estabelecidas e através dos resultados atingidos, nessa fase utiliza-se ferramentas de acompanhamento e controle, como por exemplo o 5W1H.

Na última fase, conhecida como agir, é a etapa de analisar os resultados e atualizar o planejamento, para os casos em que não tenha êxito no alcance dos resultados ou se caso as metas forem atendidas, sendo esta a ocasião de realizar as melhorias (CIERCO *et al.* 2003).

2.7.5 Método 5W1H

Segundo Daychoum (2018), essa ferramenta consiste em fazer perguntas com o objetivo de obter as informações necessárias para atender o planejamento de forma integral. Para Cierco *et al.* (2003, p.98), esse método consiste em responder seis perguntas estratégicas que programam soluções: o que? (What), quem? (Who), quando? (When), onde? (Where), por que? (Why), e como? (How), além de ser uma metodologia “[...] utilizada principalmente no mapeamento e padronização dos processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores”.

De acordo com Grosbelli (2014), essa ferramenta foi criada com o objetivo de auxiliar no método PDCA, além de ser utilizada para elaboração de planos de ação. Sua finalidade foi de permitir que ações planejadas sejam ponderadas em equipe antes de serem efetivadas, fazendo com que as tarefas sejam criteriosamente definidas possibilitando sua realização.

Cierco *et al.* (2003), é considerada uma ferramenta de caráter gerencial, onde se busca compreensão utilizando os conceitos de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos relacionados, conforme apresentado no Quadro 03.

Quadro 03 - Metodologia do 5W1H

Método do 5W1H			
5W	What	O que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Por que?	Por que a ação será executada?
1H	How	Como?	Como será executada essa ação

Fonte: Grosbelli (2014, p.23).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, apresenta-se a metodologia adotada para elaboração do estudo, assim como o embasamento teórico que justifica a utilização dos procedimentos apresentados, buscando explorar e expor, os conceitos, ideias e características da pesquisa, trazendo as informações necessárias que permitam sua verificação e utilização por outros pesquisadores.

3.1 Abordagem Metodológica

Para Gil (2008, p. 57), estudo de caso é definido como “[...] estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir seu conhecimento amplo”.

Segundo Yin (2001, *apud* MARTINS *et al.*, 2014, p.141), um estudo de caso define-se no “[...] mais apropriado quando o pesquisador enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir”.

Este trabalho é um estudo de caso, que expõe a realidade já pesquisada, através de diversos métodos que demonstram o sistema de gerenciamento de resíduos da empresa em estudo, buscando entender seus processos e demonstrar o cumprimento aos requisitos da legislação vigente.

3.2 Natureza e Caracterização da Pesquisa

Uma pesquisa científica pode ser definida como uma atividade investigativa ordenada, através da utilização de metodologias e técnicas distintas, que objetivaram a busca pela resposta de problemas propostos (RODRIGUES, 2006).

Para Ubirajara (2011, p. 116), a pesquisa “[...] pode ser caracterizada quanto aos fins (objetivos) estipulados, quanto aos meios (objeto ou modelo conceitual) utilizados e quanto à abordagem dos dados coletados”.

3.2.1. Quanto aos objetivos ou fins

Para Rodrigues (2006), as pesquisas podem ser classificadas quanto aos objetivos ou fins do estudo como: exploratória, descritiva e explicativa.

As pesquisas exploratórias, segundo Rodrigues (2006), são pesquisas iniciais que tem como objetivo aprimorar ideias através de informações de determinados assuntos ou da descoberta de problemas para o estudo. Para Martins *et al.* (2014), esses tipos de pesquisas

contribuem para determinar conceitos com relação ao fenômeno de interesse, porém, é destacado que esse estudo não investiga hipóteses, mas pode contribuir após ter conhecimento do problema.

Com relação as pesquisas descritivas, de acordo com Rodrigues (2006), são pesquisas realizadas com o objetivo de descrever fenômenos ou criar relações entre as variáveis, onde as técnicas utilizadas são baseadas em observações, registros, análises e interpretações dos fenômenos, utilizando técnicas padronizadas e coleta de dados, através da utilização de questionários e observação sistemática. Para Martins *et al.* (2014, p.142), as pesquisas descritivas “[...] tem por objetivo descrever o comportamento das variáveis envolvidas numa pesquisa”.

A pesquisa explicativa tem como preocupação o reconhecimento das variáveis determinantes que favorecem os fatos ocorridos, isto é, esclarece através de resultados o que as motivou (GIL, 2008). Ainda de acordo com Gil (2008, p.29), “uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação dos fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado”.

De acordo com Rodrigues (2006, p.91), quanto a pesquisa explicativa, “seu principal objetivo é identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, procurando explicar a razão, o porquê das coisas, as causas”. Martins *et al.* (2014, p.22) citaram que os objetivos “[...] devem estar atrelados aos fins da pesquisa (resultados finais) que se está realizando”.

Diante do exposto, o presente trabalho foi considerado descritivo e explicativo. O primeiro por expor características relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, descrevendo as variáveis que compõem os processos utilizando análise e questionários de entrevista, como coleta de dados, o segundo por detalhar por meio dos resultados a identificação de fatores demonstrados através dos fenômenos ocorridos.

3.2.2 Quanto ao objetivo ou meios

De acordo com Ubirajara (2011, p.117), uma pesquisa científica pode ser “documental, bibliográfica, de campo, de observação participante, pesquisa-ação, dialética, experimental (e suas variantes) ou laboratorial, entre outras categorias, conforme o assunto de interesse ou a instrumentalização viabilizada”. Conforme Rodrigues (2006), a obtenção de informações necessárias à pesquisa se dá através de levantamento de dados de forma direta (pesquisa de campo e laboratório) e indireta (pesquisa bibliográfica e documental).

Para Marconi e Lakatos (2018), a pesquisa bibliográfica é formada por um conjunto de informações de estudos já realizados, que propiciam informações relacionadas ao assunto pesquisado, trazendo literatura adequada que auxilia no desenvolvimento da pesquisa servindo como guia, norteador de dúvidas acerca do tema tratado. Segundo Fachin (2003), é o tipo de pesquisa em que já houve detalhamento do tema baseado em padrões bibliográficos divulgados em outros registros.

Segundo Rodrigues (2006, p. 89), a pesquisa documental utiliza-se de “[...] documentos que ainda não receberam tratamento analítico”. A pesquisa de campo é obtida com dados reais e locais, onde o evento se passa. Para Marconi e Lakatos (2018), consiste em observar os fatos que ocorrem de forma espontânea, registrando as variáveis relevantes.

Quanto a pesquisa laboratorial, Rodrigues (2006, p. 89) afirma que a mesma busca “[...] produzir ou reproduzir o fenômeno estudado em condições de controle”. Para Marconi e Lakatos (2018, p.126), “exige instrumental específico, preciso e ambientes adequados”.

Para o referido estudo, a pesquisa caracteriza-se quanto ao objeto como de campo, pois apresenta dados coletados diretamente na área operacional da empresa, nos meses de fevereiro e março de 2020, através de consultas, observações no local dos processos e entrevistas com aplicação de questionários semiestruturados, direcionados ao supervisor da área e responsável técnico da empresa contratada, acerca de questões sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos.

O *checklist* para o roteiro de observações encontra-se no Apêndice A e o modelo do questionário semiestruturado utilizado para entrevista encontra-se no Apêndice B.

3.2.3. Quanto ao tratamento dos dados

Segundo Rodrigues (2006), a pesquisa científica pode ser classificada quanto ao tratamento dos dados como quantitativa e qualitativa.

De acordo com Ubirajara (2011, p.118), a abordagem é classificada como quantitativa quando “[...] os dados foram mensurados, em forma de percentuais por classe de indicadores nas tabelas ou nos gráficos, para fins de comparação”. Para Rodrigues (2006, p. 89), a pesquisa é quantitativa quando sua “[...] abordagem está relacionada a quantificação, análise e interpretação de dados obtidos mediante pesquisa”, compreende-se que o entendimento está direcionado para dados estatísticos com margens interpretativas e analíticas.

Já com relação a classificação qualitativa, Ubirajara (2011, p.118) afirma que a mesma denota “[...] melhor compreensão das informações prestadas pelos entrevistados”, prevalecendo a busca de percepções de entrevistados e entrevistador.

Rodrigues (2006, p. 90) define qualitativa como a pesquisa que não utiliza estatística e não aborda o problema com esta finalidade. Sua utilização consiste em “[...] investigar problemas que os procedimentos estatísticos não podem alcançar ou representar, em virtude da sua complexidade”. Alguns problemas são caracterizados como de ordem psicológica, formação de opinião, aspectos comportamentais, de atitude individual ou de grupo.

Ainda segundo Rodrigues (2006, p. 90), é por meio desse tipo de estudo que “[...] o pesquisador tenta descrever a complexidade de uma determinada hipótese, analisar a interação entre as variáveis e ainda interpretar os dados, fatos e teorias”.

Para o referido estudo, foi utilizada a abordagem qualitativa de todos os dados obtidos, através de investigação do problema, para fins comparativos e análise de atendimento às leis vigentes.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

De acordo com Rodrigues (2006, p. 90), existem vários meios e mecanismos disponíveis para a coleta de dados, e a sua escolha “[...] deverá estar de acordo com o problema, as hipóteses e os objetivos da pesquisa”. Para Ubirajara (2011, p.118), as mais utilizadas são “[...] entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários etc.”.

O questionário, segundo Marconi e Lakatos (2018), é destinado a coletar dados por meio de investigação das opiniões de um grupo de pessoas, através de uma sequência de perguntas sistemáticas, que devem ser respondidas criteriosamente sem a presença do entrevistador.

Para este estudo, foram utilizados nas visitas de campo como instrumentos, a observação pessoal e *in loco* dos processos de tratamento e processamento dos resíduos sólidos.

O questionário semiestruturados foi utilizado na entrevista com o supervisor da área e responsável técnico da empresa contratada nas atividades desenvolvidas no polo de tratamento dos resíduos orgânicos, sólidos e efluentes.

3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa

Para Ubirajara (2011), a unidade de pesquisa é definida como o local onde o estudo foi elaborado. Portanto, a unidade de pesquisa deste estudo foi no ativo Sergipe Terra, situado na Rua Gilberto Amaral Lopes S/N, Centro, Carmópolis/SE.

Segundo Vergara (2009 *apud* UBIRAJARA 2011, p. 119), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que serão objeto de estudo”.

Dessa forma, o universo de pesquisa deste estudo foi o Complexo do Alto do Jericó, também conhecido como Polo de Tratamento de Resíduos do Alto do Jericó, compreendendo todos os empregados que atuam nessa área.

E a amostra desta pesquisa foram as unidades: Tratamento de Resíduos Sólidos (Biopilha), Tratamento de Resíduos Orgânicos (Compostagem) e Tratamento de efluentes (Dique de Jericó), conforme apresentadas na Figura 13.

Figura 13 – Complexo Alto do Jericó



Fonte: Petrobras (2019).

A Petrobras teve suas atividades iniciadas no estado de Sergipe em 1961, no município de Riachuelo. Em 1963 deu continuidade com atividades em Carmópolis, que é considerado o maior campo terrestre descoberto no país, e avançou para o mar em 1968, no município de Aracaju. Seus principais produtos são petróleo bruto, gás natural e gás liquefeito e seus principais clientes no estado de Sergipe são a Nacional Gás Butano, Minas Gás e Ultragaz (PETROBRAS, 2017).

Sua sede administrativa está situada na rua Acre, bairro América em Aracaju/SE, onde a grande maioria do corpo gerencial e apoio, exercem suas atividades administrativas. Neste ano de 2020, a empresa está com três bases operacionais, situadas em Carmópolis/SE, Pilar/AL e Aracaju/SE.

3.5 Definição das variáveis e indicadores da pesquisa

De acordo com Gil (2005, p. 107 *apud* UBIRAJARA, 2011, p.120), a definição de variável é dada por “[...] um valor ou uma propriedade (característica, por exemplo), que pode ser medida através de diferentes mecanismos operacionais que permitem verificar a relação/conexão entre estas características ou fatores”. Para Marconi e Lakatos (2018), as variáveis são consideradas por meio de técnicas empregadas com a finalidade de exibir valores em um objeto de estudo com capacidade de mensuração. O Quadro 04 apresenta as variáveis determinadas a partir dos objetivos específicos e os indicadores estudados nesta pesquisa.

Quadro 04 – Variáveis e indicadores da pesquisa

Variáveis	Indicadores
Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Fluxograma
Principais resíduos gerados na atividade produtiva	Formulários, questionários
Processos utilizados no resíduos identificados	Fluxograma
Resultados	PDCA 5W1H Fluxograma

Fonte: Autor (2020).

3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Para a elaboração dos fluxogramas e diagramas de causa e efeito apresentados no conhecimento dos processos do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, no mapeamento dos processos de gerenciamento e na análise dos resultados, foi utilizado o *software* online *Lucidchart*, na versão gratuita.

O formulário utilizado para realizar a coleta dos dados no campo, o roteiro de observações, assim como alguns quadros, figuras e questionários, utilizados para comparar, organizar, interpretar, foram elaborados através dos *softwares*: Excel, Word e Power Point, de acordo com a aplicação necessária.

Todos os registros e análise dos dados foram desenvolvidos com base no referencial teórico, na observação *in loco* e na vivência profissional da autora.

4 ANÁLISES DE RESULTADOS

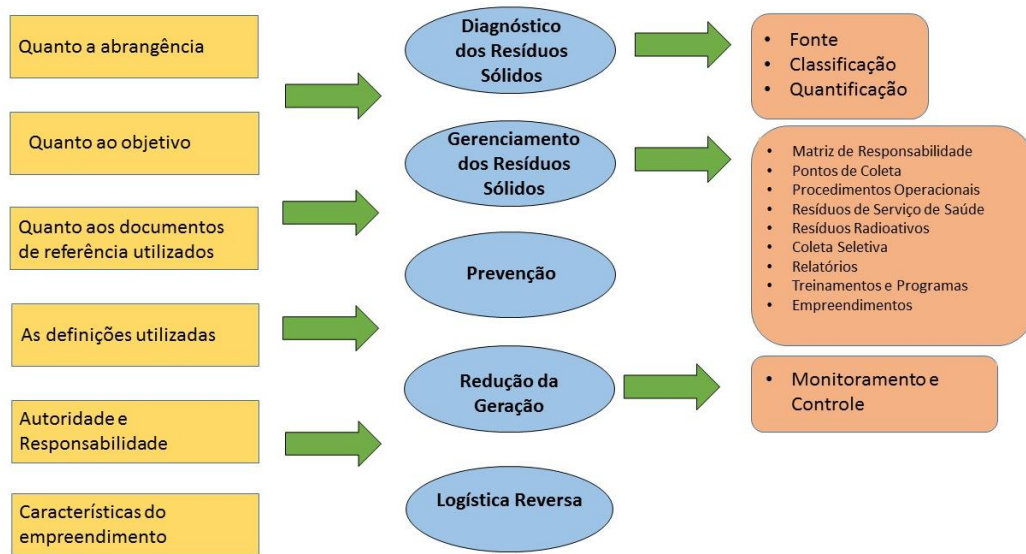
Nesta seção, foram apresentadas as análises dos resultados encontrados, através do levantamento de dados durante a pesquisa. Nas subseções foram feitas abordagens relacionadas aos objetivos específicos.

4.1 Conhecimento do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos

Para início deste estudo, foi necessário conhecer o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), utilizado na empresa, o qual foi identificado através de Procedimento Padrão (PP-3USE-00259-0).

No Quadro 05 observam-se os itens que constam no PGRS, utilizado e seguido pela empresa para realização do gerenciamento dos resíduos sólidos na Unidade de Negócio de Exploração e Produção de Sergipe e Alagoas (UN-SEAL).

Figura 14 - Conteúdo do PGRS da Empresa



Fonte: adaptado de Petrobras (2017).

O PGRS da UN-SEAL, quanto a sua abrangência, aplica-se a todos os processos, atividades e órgãos que atuam na Bacia de Sergipe e Alagoas, que possuem interface com a unidade no gerenciamento de resíduos associados, nas instalações terrestres ou marítimas, em todas as atividades dos empreendimentos durante todo o ciclo de vida (PETROBRAS, 2017).

O principal objetivo do PGRS adotado pela empresa é o estabelecimento de diretrizes, critérios e procedimentos para um efetivo gerenciamento dos resíduos sólidos nos empreendimentos terrestres e marítimos da unidade no âmbito de Sergipe e Alagoas. Neste estudo somente o empreendimento terrestre localizado em Carmópolis/SE será abordado.

Com relação a autoridade e responsabilidade informada no PGRS da empresa constam que:

- a) Compete ao Gerente Geral da UN-SEAL a aprovação;
- b) Compete à Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde a coordenação de ações de melhoria; e,
- c) Compete ao responsável técnico designado, a implementação.

4.1.1 Características do empreendimento

A Petrobras é uma empresa integrada de energia, presente em toda a cadeia de operações da indústria de petróleo e gás. A área de Exploração e Produção (E&P) é responsável pela pesquisa, desenvolvimento, produção e incorporação de reservas de petróleo e gás natural, em terra e no mar e a UN-SEAL é responsável pela pesquisa, localização, identificação, desenvolvimento, produção e incorporação de reservas de petróleo e gás natural, em terra e no mar, na Bacia de Sergipe e Alagoas.

Seu principal objetivo é descobrir acumulações de petróleo e gás natural, desenvolver reservas e produzi-las, disponibilizando o óleo cru e gás natural devidamente tratados e especificados para as áreas de Abastecimento e Gás & Energia processarem e/ou comercializarem seus derivados.

A UN-SEAL tem sede em Aracaju (SE) e na sua estrutura possui três Ativos de Produção; o Ativo de Produção Sergipe Terra, sediado em Carmópolis (SE), o Ativo de Produção Alagoas, sediado em Pilar (AL) e o Ativo de Produção Sergipe Mar, sediado em Aracaju (SE).

A área de E&P está presente em Sergipe e Alagoas há mais de 50 anos e tem contribuído de forma significativa para o desenvolvimento desses Estados, estando sob gestão da UN-SEAL o mais variado portfólio de Exploração e Produção (E&P) da Companhia, contendo campos de óleo leve, pesado e extrapesado e de gás natural, situados em terra, águas rasas e profundas, incluindo atividades na camada pré-sal.

Ribeiro e Morelli (2009) citaram que incidentes ocorridos na Petrobras nos anos de 2000 e 2001, marcaram um processo de reestruturação, despertando um comprometimento com o

meio ambiente e a sociedade. Ainda segundo esses autores, em janeiro de 2001, a empresa elaborou o programa ambiental e de segurança operacional, mais sofisticado do País.

4.1.2 Diagnóstico dos resíduos sólidos

Para este estudo foram tratados os resíduos sólidos provenientes das atividades realizadas pela empresa destinados às unidades de tratamento de Resíduos sólidos, efluentes e resíduos orgânicos.

Os resíduos sólidos foram classificados da seguinte forma:

- ✓ Fonte – Local onde os resíduos são gerados ou administrados nas atividades e processos da UN-SEAL, separados conforme sua fonte, tipologia, classificação, origem e frequência de geração.
- ✓ Classificação – É o processo de identificação e classificação dos resíduos gerados na UN-SEAL, de acordo com os componentes de interesse, as propriedades físico-químicas e a classificação dos resíduos de acordo com a ABNT NBR 10.004/2004.
- ✓ Quantificação – Todos os resíduos são quantificados e informados aos órgãos competentes.

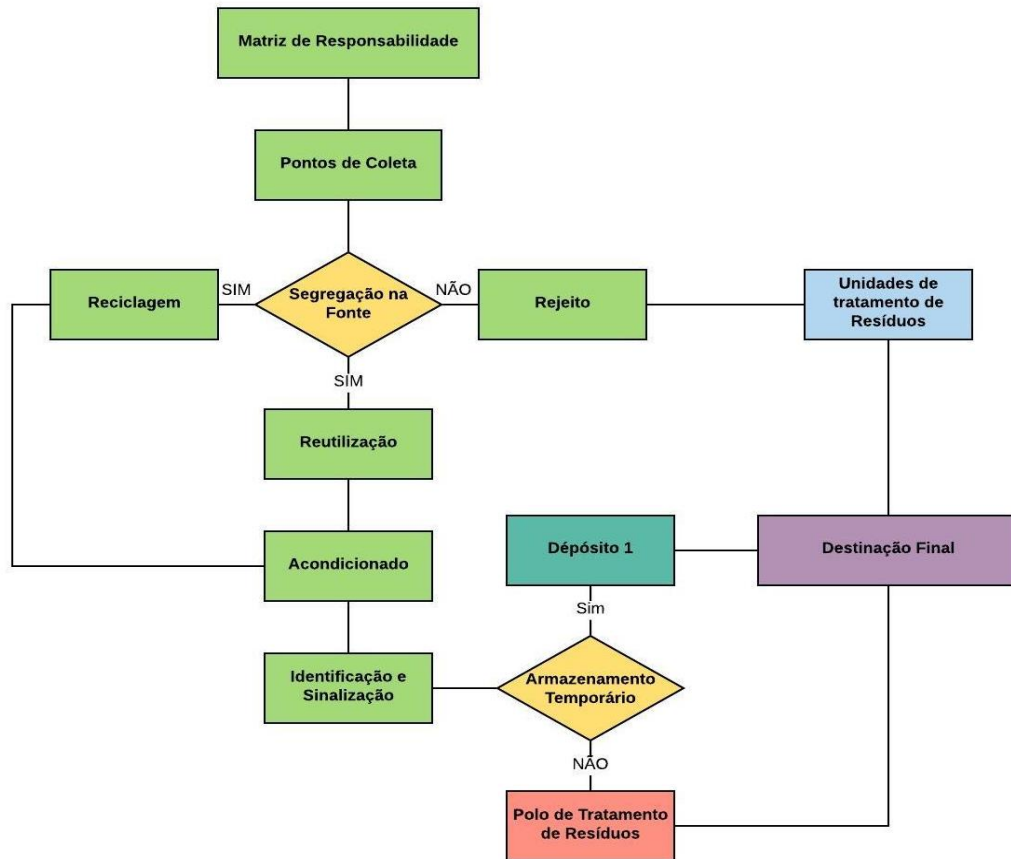
4.1.3 Gerenciamento dos resíduos sólidos

O sistema de gerenciamento de resíduos sólidos da empresa, inicia-se com a matriz de responsabilidades, que é formada pelos responsáveis e participantes das ações que envolvem as questões de resíduos, incluindo as gerências operacionais participantes das operações que movimentam, recebem ou dispõem resíduos e o seu principal objetivo é a atribuição de funções e responsabilidades dentro do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos da unidade (PETROBRAS, 2017).

Os pontos de coleta são pré-estabelecidos de acordo com o tipo de resíduo gerado na fonte, com uma frequência de recolhimento definida, documentada e divulgada para todos os envolvidos. Os geradores de resíduos, possuem um papel importante no sistema, eles devem garantir que todos os resíduos sejam devidamente segregados na fonte, acondicionados em contentores/coletores, identificados e encaminhados para transporte de posse de toda documentação necessária, para atender as etapas subsequentes, que são exigidas pelas legislações vigentes (PETROBRAS, 2017).

No fluxograma representado na Figura 14, demonstra-se as etapas de todo o processo elencado ao gerenciamento dos resíduos na unidade, incluindo as decisões de segregação na fonte e armazenamento temporário.

Figura 15 - Fluxograma do Sistema de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

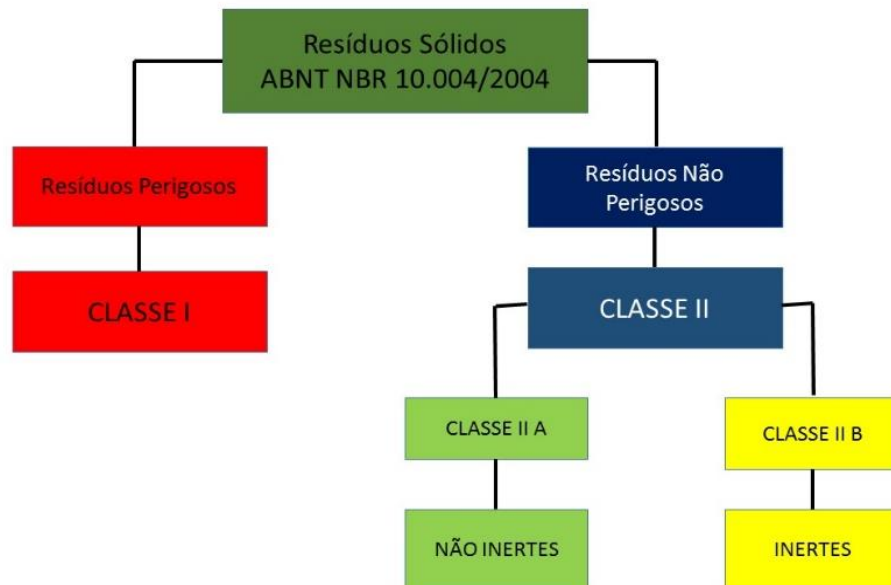


Fonte: adaptado de Petrobras (2017).

Com o objetivo de maximizar as oportunidades de reutilização e reciclagem, os resíduos sólidos gerados na unidade, são segregados, coletados e manuseados na fonte de acordo com sua classificação, sempre com utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados, acondicionando-os em contentores/coletores específicos (PETROBRAS, 2017).

A segregação do resíduo é iniciada no momento da geração evitando, com isso, a mistura de resíduos perigosos e não perigosos, proporcionando o seu reuso, recuperação, reciclagem e tratamento. E para o manuseio devem ser observadas suas características e utilização dos EPIs mínimos necessários.

Os resíduos gerados na UN-SEAL são caracterizados e classificados conforme a ABNT NBR 10.004/2004 quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde humana, conforme Quadro 06.

Quadro 05 - Caracterização e classificação dos resíduos da UN-SEAL

Fonte: adaptado de Petrobras (2017).

Para o sistema de coleta dos resíduos são consideradas as boas práticas de operação, onde se observa a compatibilidade existente entre os materiais e o atendimento à legislação vigente, de modo a prevenir o risco que os resíduos representam para a saúde humana e o meio ambiente, facilitando os processos de armazenamento, tratamento e disposição final (PETROBRAS, 2017).

Na Bacia Sergipe-Alagoas está implementada a coleta seletiva, obedecendo a padronização de cores de acordo com a CONAMA 275/2001, para os resíduos industriais e administrativos conforme Figura 15. Depois de segregados, os resíduos sólidos gerados são acondicionados de forma segura em contentores/coletores específicos a cada tipo de resíduo seguindo a padronização de cores (PETROBRAS, 2017).

Os recipientes ou coletores para o acondicionamento dos resíduos, devem ser adquiridos pela gerência geradora dos resíduos, ou solicitados à gerência de serviços gerais a confecção de coletores adequados, que são recipientes reaproveitados de aquisições de produtos químicos. Essas embalagens passam por um tratamento de limpeza e descontaminação, para em seguida serem utilizados no acondicionamento dos resíduos em diversas áreas da unidade.

Na Figura 15 são mostrados alguns tipos de coletores utilizados na coleta seletiva no ativo de produção Sergipe Terra em Carmópolis.

Figura 16 - Coletores para acondicionamento de resíduos



Fonte: Petrobras (2020).

Para fins de transporte, os resíduos perigosos (Classe I conforme NBR 10.004/2004), são acompanhados da Ficha de Emergência do Resíduo, disponível no Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos (SIGRE).

Todos os resíduos gerados na Bacia Sergipe e Alagoas, são quantificados e registrados no SIGRE e suas quantidades ou volumes são estimadas no momento da emissão da Ficha de Controle e Disposição de Resíduos (FCDR). Os mesmos são pesados no recebimento na área de armazenamento temporário, por meio de balança calibrada e aferida, sendo o valor atribuído no ato do seu recebimento, tendo o peso ou volume final oficialmente adotado, de acordo com as unidades da Petrobras previstas no SIGRE (kg, m³, tonelada, litro ou unidade).

As operações de carregamento, descarregamento e transbordo de resíduos perigosos ou não perigosos, são realizadas de acordo com as normas e instruções de segurança vigentes. O recomendado é que o resíduo seja, preferencialmente, transportado de seu local de origem devidamente identificado e cadastrado no SIGRE, por meio da FCDR, que também conterá toda a informação do transporte interno do resíduo, entre as instalações da empresa, do local de geração até o local de armazenamento.

Quando o transporte terrestre entre as bases operacionais ultrapassar os limites estaduais, deverá ser emitido via SIGRE, um documento de transporte. Para o transporte externo dos resíduos, ou seja, aqueles que ocorrem entre as áreas de armazenamento (unidades receptoras) e as empresas destinadoras contratadas, são emitidas, através do SIGRE, um Manifesto de Resíduo (MR) externo, conhecido como Manifesto de Resíduos Órgão Ambiental

e o transportador deve possuir as licenças e autorizações ambientais necessárias para o deslocamento dos resíduos, pelos órgãos competentes. No caso de resíduos perigosos, também são impressos a ficha de emergência do resíduo, o rótulo de risco e a Ficha de Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR), disponíveis no SIGRE.

Quando houver necessidade de transporte entre diferentes estados da federação, é requisitada a Autorização Ambiental de Transporte Interestadual de Produtos Perigosos, emitida pelo IBAMA. Este documento não desobriga o transportador de seguir as demais normas, leis e regulamentos referentes ao transporte de produtos perigosos nas esferas municipais, estaduais e federais.

4.1.4 Prevenção, treinamentos e programas

A empresa utiliza o sistema SIGRE, onde são emitidos os manifestos, FCDR e gerados relatórios para acompanhamento, monitoramento e controle dos resíduos gerados na companhia. Para mensurar e acompanhar a evolução das questões envolvendo os resíduos, foram adotados, indicadores de desempenho com metas estabelecidas, que não são objetos deste estudo.

A empresa desenvolve programas de educação ambiental e incentivo a preservação do meio ambiente, conforme mostrado na Figura 16. Possuindo uma Comissão Permanente de Resíduos (CPR), com atuação em todas as questões relacionadas aos resíduos sólidos, através de adoção de práticas para minimização da geração de resíduos e redução da periculosidade. Entre essas iniciativas estão a logística reversa, a reciclagem, a coleta seletiva e os programas de educação ambiental com os trabalhadores.

Figura 17 - Programas de educação ambiental com empregados terceirizados



Fonte: Autor (2019).

4.2 Identificação e mapeamento dos principais resíduos sólidos gerados na atividade produtiva

Foram identificados os principais resíduos dispostos em suas unidades de tratamento de efluentes, resíduos orgânicos e resíduos sólidos, através de visitas ao campo, entrevistas e aplicação de questionário ao supervisor da área específica.

Os processos nessas áreas foram acompanhados, mapeados e fotografados e os documentos de referência conferidos através do *checklist*.

4.2.1 Unidade de tratamento de efluentes

Essa área processa o tratamento dos fluidos resultantes dos processos de exploração e produção do petróleo. Consiste inicialmente, com a disposição dos fluidos em tanques de contenção, com capacidade individual de 4.000 m³, denominados diques, mostrados na Figura 17, onde mostra um descarregamento de fluidos acontecendo no local.

Figura 18 - Descarregamento de fluido



Fonte: Autor (2020).

Os diques de contenção, também são considerados locais de armazenamento temporário e ficam dispostos até finalizar o processo. Esses fluidos foram originados de diversos processos como: limpezas de tanques e caixas de tratamento de água, pequenos vazamentos de linhas, água produzida, lavagem de linha, fluidos de perfuração inservíveis etc.

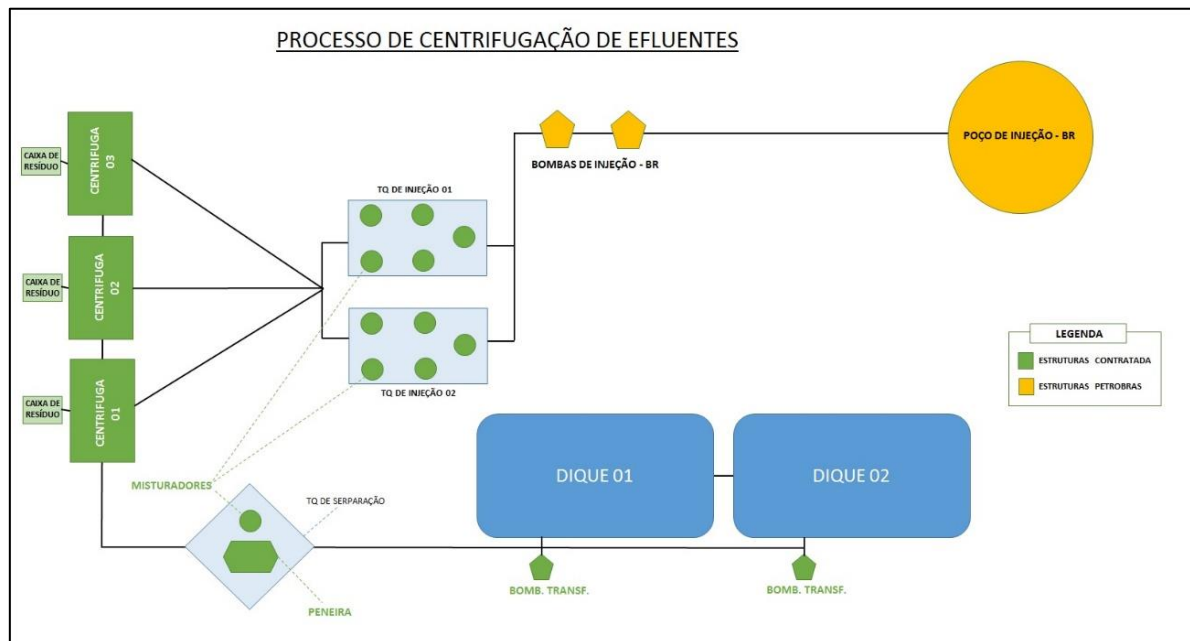
Em seguida o fluido contido nos diques é bombeado para o tanque de equalização, conforme mostrado na Figura 18, onde ocorre o peneiramento, que tem como finalidade reter partículas com uma maior granulometria e materiais inservíveis (estopas, lacres, garrafas etc.). Depois dessa fase o material é submetido a um processo de homogeneização e polimerização, que tem como objetivo auxiliar na próxima fase que é a centrifugação. Nessa fase, ocorre a separação do líquido e sólido, onde a fase sólida é disposta temporariamente em caixas coletoras e a fase líquida é enviada para reinjeção nos poços. Sua capacidade de processamento é de 200 m³/d.

Figura 19 - Unidade de tratamento de fluidos



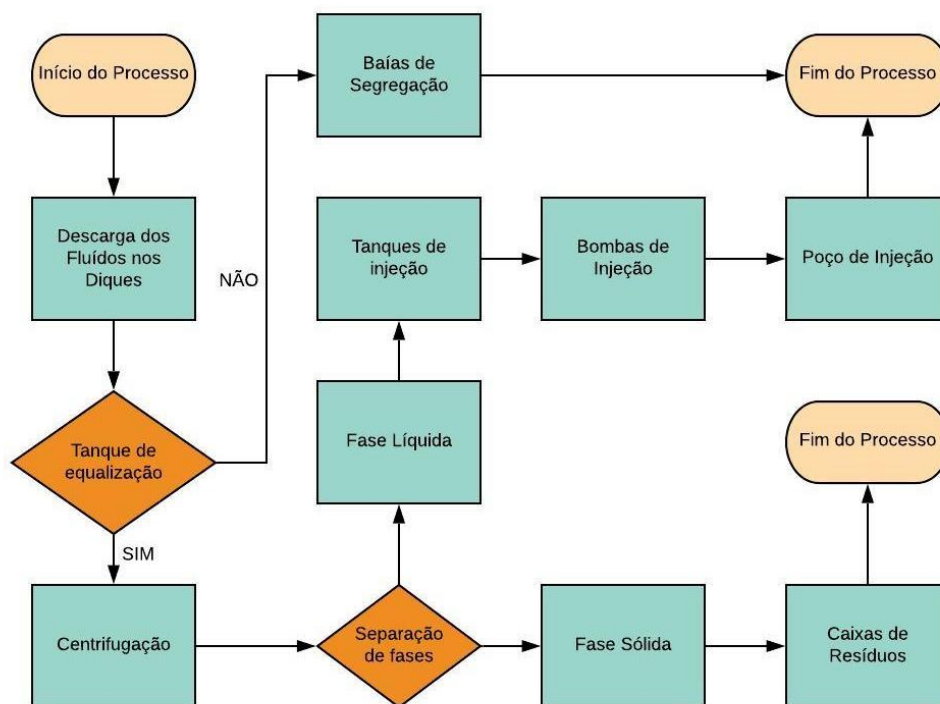
Fonte: Autor (2020).

O esquema no Quadro 07, mostra de forma detalhada, os componentes da planta de processo de centrifugação dos efluentes. Os itens na cor verde são provenientes de contrato com empresa especializada e em amarelo são estruturas da própria empresa. Esse processo é responsável pelo tratamento de todos os efluentes provenientes dos processos produtivos, fazendo uma espécie de segregação em todas as etapas de operação, retirando da composição, resíduos sólidos em maiores granulometrias e parte sólida e líquida, sendo esta última reutilizada na reinjeção de poços.

Quadro 06 - Esquema da planta de processamento

Fonte: Petrobras (2020).

O fluxograma representado na Figura 19, mostrou a sequência de atividades desenvolvidas na planta de processo de centrifugação dos efluentes.

Figura 20 - Fluxograma do processo de Centrifugação de fluidos

Fonte: Autor (2020).

E os processos decorrentes da atividade, foram mapeados da seguinte forma:

- a) Os efluentes gerados nos campos de produção, são transportados e descarregados nos diques de contenção;
- b) Eles passam pelo tanque de equalização, onde é feita a primeira separação de resíduos de maior granulometria, onde as partes que passam pela peneira seguem para a centrifugação e lá são retidos e dispostos nas baias de segregação, que posteriormente seguem como rejeito para a empresa contratada;
- c) No processo de centrifugação, ocorre a homogeneização e polimerização, que contribuem para a separação nas fases sólida e líquida, onde a primeira é disposta em caixas coletoras e aguardam a coleta para a destinação final e a segunda segue para os tanques de injeção, onde são reintroduzidas no processo; e,
- d) Dos tanques de injeção, a fase líquida é bombeada com destino aos poços de injeção, onde são reutilizadas.

Com relação ao processo de tratamento dos fluidos de perfuração, onde após a separação uma parte é reaproveitada como reinjeção nos poços, comparou-se com o estudo realizado por Santos (2013), onde ficou evidente, que essa prática é adotada com algumas variações por outras empresas que atuam no mesmo ramo.

4.2.2 Unidade de tratamento de resíduos orgânicos

Nesta unidade são tratados os resíduos para produção do composto orgânico, utilizado como fertilizantes, que são oriundos do restaurante da base de Carmópolis, onde são gerados aproximadamente 2,8 ton/mês de resíduos orgânicos.

A compostagem é um processo de degradação biológica dos resíduos orgânicos, com o objetivo de transformá-lo em um composto orgânico com propriedades fertilizantes para o solo.

Na unidade são produzidos em média, 700 kg/mês de composto orgânico que são utilizadas no processamento de recuperação de áreas degradadas entre outras utilizações, além de 500 mudas/mês de espécies nativas e frutíferas, utilizadas em processos de vegetação e recomposição florestal, além de serem utilizadas para doações.

São recebidos no local, resíduos orgânicos, como restos de frutas, cascas, farinhas, restos de pão, pó de café etc., que passam pelo processo de transformação resultando em húmus, que após um período de cura torna-se uma massa escura rica em nutrientes.

Na Figura 20 foram consolidadas imagens reais do local, como a entrada, área de trituração, baias de disposição do material processado e em processamento.

Figura 21 - Unidade de tratamento de Compostagem

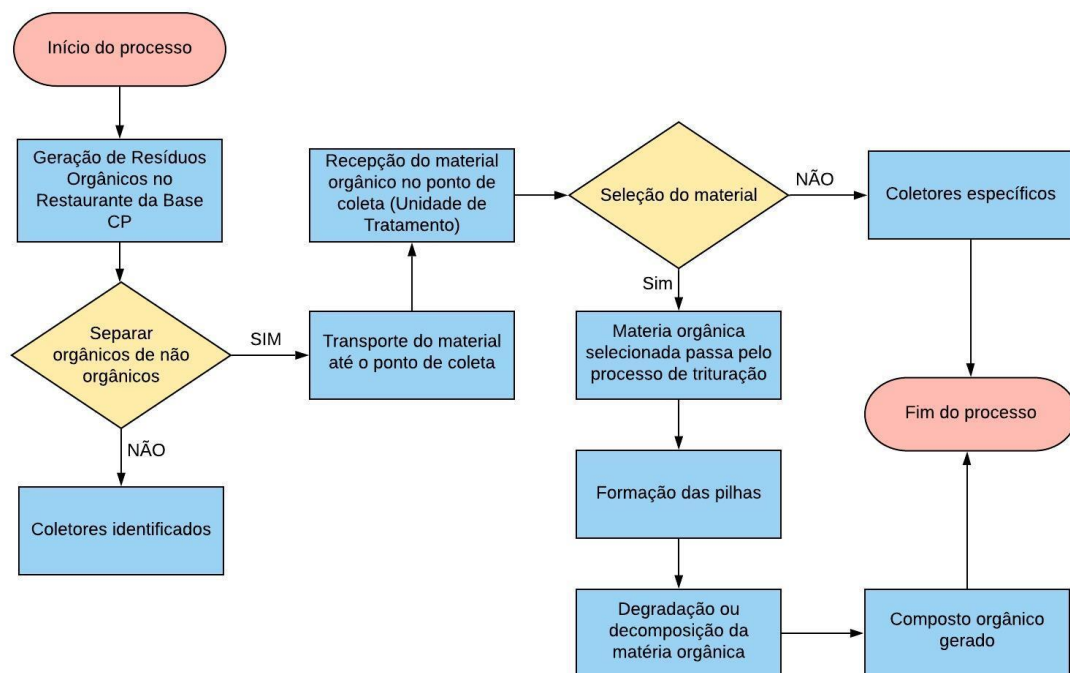


Fonte: Autor (2020).

Todo processo de compostagem apresentado possui acompanhamento e controle de responsável técnico, que monitora os resultados e faz os ajustes necessários.

O fluxograma representado na Figura 21, mostra a sequência de atividades desenvolvidas no processo de compostagem dos resíduos orgânicos.

Figura 22 - Fluxograma do processo de compostagem



Fonte: Autor (2020).

E os processos decorrentes da atividade, seguem o roteiro abaixo:

As etapas deste processo,

- a) É iniciado com o recebimento do material no galpão da unidade de tratamento de resíduos orgânicos;
- b) Passando por uma rápida segregação para retirada de matérias inservíveis, que eventualmente tenham passado pela segregação inicial;
- c) O material passa pelo processo de trituração mecânica;
- d) O próximo passo é a montagem das pilhas, que seguem a ordem abaixo:
 - ✓ Primeira camada com 20cm de espessura composta por material seco (folhas secas, restos de roçagem...);
 - ✓ Segunda camada com disposição do material orgânico triturado;
 - ✓ Alternam-se camadas de vegetais secos e triturados até atingir uma altura de 1,5m.
- e) Revolvimento das pilhas a cada três dias durante 15 dias e de duas em duas semanas após o 16º dia;
- f) O composto é obtido em média após um período que pode variar entre 30 e 90 dias;
- g) O composto obtido é depositado temporariamente em área interna anexa ao galpão para utilização em processos de revegetação e recuperação de áreas degradadas.

4.2.3 Unidade de tratamento de resíduos sólidos

A estrutura da unidade possui uma área disponível de 10.388 m², contendo um galpão coberto e uma área externa. Nesta unidade de tratamento, são dispostos resíduos sólidos contaminados com óleo e, ou água produzida, destinados ao processo de secagem.

O procedimento consiste no material contaminado passar por um processo de secagem e manipulação mecânica, ficando disposto em pilhas para que o excesso de humidade se desprenda, conforme a Figura 22.

Figura 23 - Pátio de secagem externa



Fonte: Petrobras (2004).

O solo contaminado é colocado em pilhas ou células, cujo teor do contaminante presente sofre redução por biodegradação. Esse processo poderia ser realizado ao ar livre ou em área coberta, como mostrado na Figura 23.

Figura 24 - Pilhas arrumadas internas



Fonte: Petrobras (2004).

Após a realização da devida remediação ocorre o descomissionamento do solo, onde o material resultante é destinado a empresa do consórcio da Grande Aracaju no município de Rosário do Catete/SE.

Nas questões de descontaminação de resíduos, Santos (2013, p. 30), citou que “é a forma de tratamento utilizada em maior parte, para descaracterizar um resíduo de modo a permitir sua disposição em aterros”, ou seja, são práticas semelhantes no tratamento do solo contaminado, onde atualmente foi adotada em virtude da criação da Lei 11.107/05 referente aos consórcios públicos.

4.3 Análise dos Resultados Através das Ferramentas de Gestão

Nesta seção, são apresentadas as análises dos resultados encontrados, através do levantamento de dados durante a pesquisa.

Foram feitas checagens na parte documental, com o objetivo de buscar evidências sobre o atendimento aos requisitos legais utilizando *checklist* conforme apêndice A. O resultado foi demonstrado através do fluxograma no apêndice C, onde demonstrou que a empresa atende integralmente todas as exigências legais acerca das questões ambientais conforme instituído na Lei 12.305/10 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

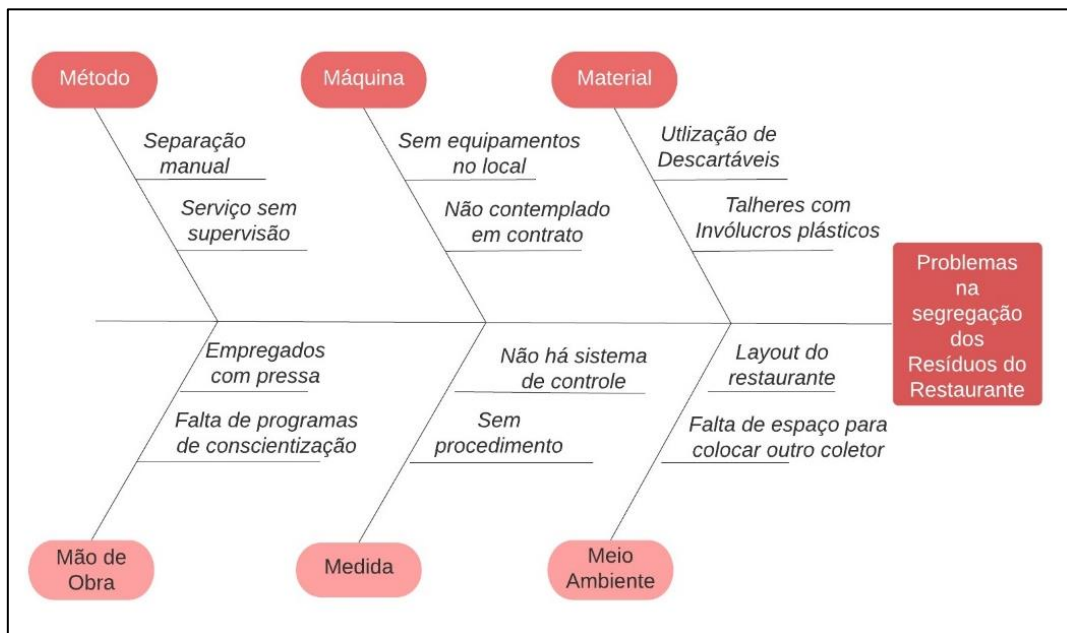
Um dos problemas analisados e acompanhados, foi com relação a segregação de resíduos do restaurante do ativo no município de Carmópolis. Através de um problema

demandado pela equipe do processo de compostagem, foi orientado que os responsáveis se reunissem e elaborassem uma solução viável para resolver a questão.

O problema: Os resíduos orgânicos gerados no restaurante do ativo, chegavam misturados com materiais como copos descartáveis, plásticos de invólucros de talheres, embalagens de molhos etc., e isso demandava em perda de tempo e retrabalho para os empregados que atuavam na atividade de produção dos compostos orgânicos.

O método: Inicialmente foram discutidas as possíveis causas da ocorrência e para isso foi utilizado a ferramenta de gestão *brainstorming*, realizado em uma reunião que contou com a participação dos fiscais, técnicos, prepostos e o supervisor da área, no total de oito integrantes. Nesta etapa em um período compreendido por uma hora, os participantes, se expressaram livremente acerca do problema, através do detalhando das sugestões. As informações eram escritas em folhas de papel, e dentre elas, foram coletadas as supostas causas que originaram o problema. Em seguida as hipóteses foram discutidas e alinhadas utilizando outra ferramenta conhecida como diagrama de causa e efeito ou Ishikawa, conforme mostrado na Figura 24.

Quadro 07- Diagrama de Causa e efeito - Compostagem



Fonte: Autor (2020).

O diagrama proporcionou uma maior clareza do problema, através de um registro visual que possibilitou a análise dos fatos apresentados, com a organização das causas de forma hierárquica. Ressaltando a importância do uso do *brainstorming*, para promover uma solução com maior agilidade, promovendo um relacionamento produtivo da equipe na busca por soluções eficientes.

A ação: Após todo processo, foi criado um plano de ação, utilizando para isso a ferramenta 5W1H, onde as mesmas foram distribuídas, sendo delegadas as informações de responsáveis, prazos e como deveria ser realizado o acompanhamento, além do porquê da sua realização, conforme detalhado no Quadro 08.

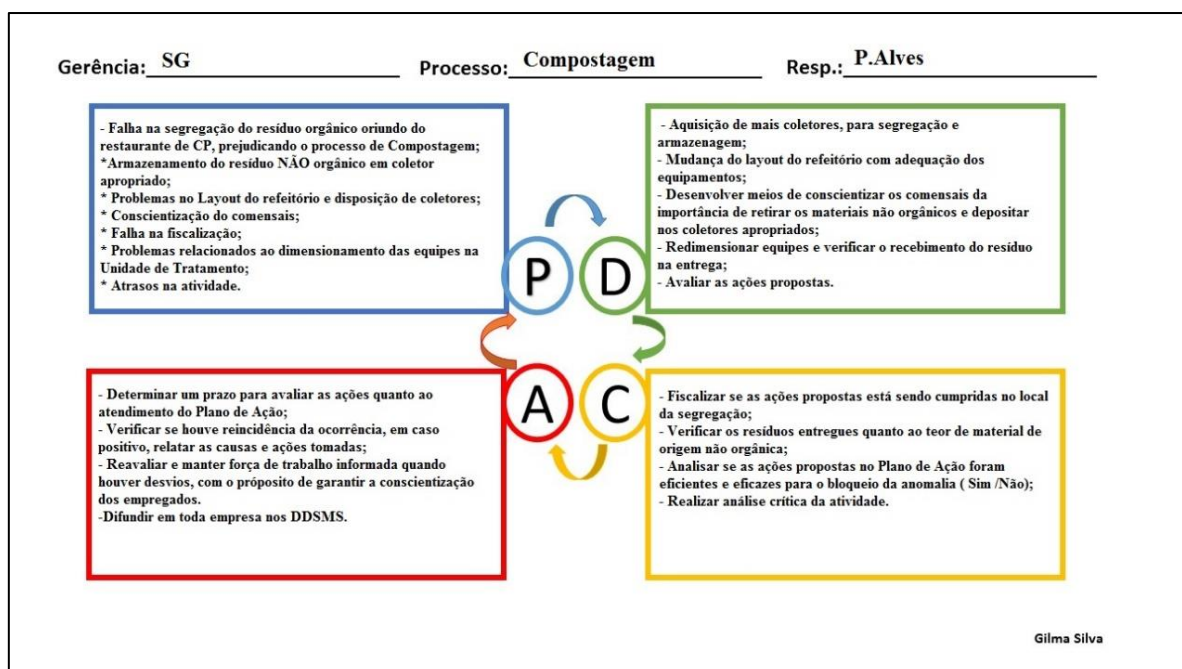
Quadro 08 - Plano de Ação no 5W1H

PLANO DE AÇÃO - 5W1H						
Processo: Segregação na fonte - Resíduos do Restaurante de CP						Data: 15/02/2018
Nº	O Que	Quem	Onde	Quando	Por que	Como
1	Melhorar o Lay out do restaurante	Manutenção Predial - SG	Restaurante CP	Até 05 de março	Adequar os coletores próximos a área de descarte	Modificando o local da rampa de alimentação
2	Colocar 2 coletores próximo a área de entrega das bandejas	Empresa Contratada	Restaurante CP	Até 19 de março	Melhorar a segregação na fonte retirando os itens não orgânicos	Um coletor ficará na parte externa e o outro na parte interna
3	Informar os comensais das modificações acerca do descarte correto	Comunicação	Por e-mail corporativo	Até 07 de março	Para conhecimento e divulgação do novo procedimento de descarte	Informando através das notas de correio para toda força de trabalho como deverá ser feito.
4	Elaborar cartazes para fixar no local de entrega das bandejas	Empresa Contratada	Restaurante CP	Até 07 de março	Reafirmar a divulgação e conscientizar os comensais	Através de cartazes com chamadas de conscientização
5	Fiscalizar se o processo está ocorrendo conforme previsto	Fiscal BR	Local de disposição das bandejas	Até 30 de abril	Conferir se a ação está sendo eficiente	Observando o comportamento dos comensais ao atendimento da recomendação
6	Avaliar eficácia da ação tomada	Gerência do SG	Reunião mensal	Em 02 de maio	Para aplicar o PDCA	Através de treinamentos e DDSMS

Fonte: Autor (2020).

Para melhoria contínua desse processo, foi aplicado ciclo PDCA, conforme Quadro 09, com o objetivo de aprimorar e integrar continuamente o processo, proporcionando com isso, ações de melhoria contínua.

Quadro 09 - PDCA Compostagem



Fonte: Autor (2020).

A aplicação das ferramentas de gestão no tratamento das questões de segregação dos resíduos orgânicos proporcionou um ganho na redução do uso da mão de obra e tempo dedicado dos empregados da empresa contratada, com desperdício de horas em virtude do retrabalho, proporcionando uma redução de seletividade em torno de 90%, avaliado visualmente.

4.4 Ações de educação ambiental da empresa em estudo

Nesta seção, são apresentadas as ações desenvolvidas pela empresa com base na educação ambiental, apresentadas nas figuras 25 e 26, mostrando que foram realizadas inúmeras palestras e capacitações para sensibilização dos empregados próprios e contratados sobre educação ambiental, coleta seletiva, incentivo a não geração, redução, reutilização e reciclagens.

Figura 255 – Palestras e capacitação com empregados



Fonte: Autor (2019).

Figura 26 - Palestras com empregados contratados do Restaurante de CP



Fonte: Autor (2019).

A empresa incentiva que sua força de trabalho aprenda, aplique e divulgue as boas práticas relacionadas a melhorias nos processos, cuidados com a saúde, meio ambiente e segurança no trabalho.

Essas ações realizadas, além de outras que não foram objeto do estudo, demonstraram a preocupação da empresa em atender o que preconiza a Lei Federal nº 12.305/10 da PNRS, que ressalta a importância da educação ambiental no Art. 2, como forma de aprimorar o conhecimento, os valores, o comportamento, e o estilo de vida associado ao gerenciamento ambientalmente apropriado dos resíduos sólidos. E com base nessa importância foi criada a Lei Federal nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tratando-a como componente essencial para todos os segmentos.

Em seu III capítulo da Lei Federal nº 12.305/10, a educação ambiental e a coleta seletiva são designadas como instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e devem ser inseridas em todos os âmbitos públicos e nas empresas. As boas práticas advindas da coleta seletiva, além de proporcionar o atendimento às legislações vigentes, servem como agente preventivo no risco que os resíduos representam para a saúde humana e o meio ambiente. E é tratada na PNRS como responsabilidade compartilhada.

4.5 Ações de Coleta Seletiva

Outra ação já realizada pela empresa, relacionada a questão dos resíduos sólidos diz respeito a coleta seletiva, onde além da distribuição de coletores em todos os locais com operações existentes, foram realizadas aquisições de três coletores com tampa e rodas para acondicionamento do resíduo orgânico proveniente do restaurante, de acordo com a Figura 27.

Figura 27 - Coletores para resíduos orgânicos



Fonte: Autor (2020).

A Gerência de Serviços Gerais (SG) é a responsável pela manutenção e conservação das áreas do ativo Sergipe Terra, e uma de suas atribuições é colaborar com a coleta seletiva através do reaproveitamento de recipientes de produtos químicos (bombonas), que são cuidadosamente limpos e descontaminados, utilizados como coletores para diversos tipos de resíduos gerados no ativo. Essas bombonas, como são conhecidas, são cortadas, pintadas nas cores padronizadas da coleta seletiva e identificadas com letreiros indicando o tipo de resíduo que deve ser acondicionado, conforme Figura 28.

Figura 28 - Coletores reaproveitados (Bombonas)



Fonte: Autor (2020).

Após sua conclusão, são distribuídos em pontos estratégicos em todos os limites que compreende o ativo Sergipe Terra e em locais solicitados formalmente por outras gerências. Periodicamente são realizadas manutenções, como repintura, para uma melhor conservação e durabilidade, sendo a troca dos recipientes somente realizada, quando os mesmos não atendem aos requisitos para o qual foram destinados.

De acordo com a pesquisa realizada por Rocha (2015, p.55), na empresa do mesmo ramo, os recipientes plásticos conhecidos como bombonas, tem sua destinação final através da incineração. O que de acordo com as fontes do pesquisador, essa não seria a destinação adequada, afirmando que “[...] eles apenas convertem esses materiais tóxicos em outras formas, algumas das quais podem ser mais tóxicas que os materiais originais”. Ainda, segundo as referências do autor, a matéria prima dos recipientes é o (Polietileno de Alta Densidade) PEAD, uma resina com um bom preço de mercado, e a segunda mais utilizada em reciclagens no mundo.

O que segundo Rocha (2015), torna a prática de incineração, como uma destinação não adequada para esses recipientes do ponto de vista ambiental. Ainda complementa que a melhor forma de destinar esses materiais seria através da devolução ao fabricante (logística reversa), o reuso ou a reciclagem, sendo opções com menos danos para o meio ambiente.

Diante do exposto, verificou-se através da presente pesquisa que a empresa em questão, possui uma marcante consciência ambiental e desenvolveu o seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos, atendendo aos requisitos preconizados pela legislação vigente, reafirmando seu comprometimento com o meio ambiente e com a sociedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi o de avaliar se a empresa em questão, atendia as exigências legais conforme a Lei 12.305/10 que instituiu a PNRS, e suas derivações, através de um sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos que englobasse todas as atividades do processo produtivo identificados na pesquisa.

No decorrer do estudo, ficou evidente a preocupação que a empresa tem com relação às questões ambientais, sendo ressaltados alguns pontos positivos, como os cuidados empregados às unidades de tratamento, que passam constantemente por melhorias e inserções de novas tecnologias em suas atividades, como foi visto na utilização de parte dos resíduos tratados e remediados em suas instalações, em áreas de paisagismo e reflorestamento, na utilização de um sistema específico (SIGRE), que possui uma interface completa com todas as informações de quantidades, transporte, recebimento e disposição dos resíduos, que mostrou-se como uma ferramenta de gestão e monitoramento para o gerenciamento dos resíduos com amplas possibilidades.

A utilização das ferramentas de gestão em algumas aplicações, demonstraram que os problemas podem ser resolvidos, utilizando os meios adequados e o trabalho em equipe.

Foram encontrados diversos fatores positivos, entre eles a colaboração da equipe técnica das unidades de tratamento, que acompanharam e responderam os questionamentos com clareza e segurança, a participação dos empregados próprios e contratados nas questões de treinamentos e diálogos de segurança que tratavam do tema em questão e como sugestões de melhoria, foi recomendado uma melhor divulgação dessas ações aos empregados atuantes de outros segmentos da empresa, para conhecimento das práticas adotadas no controle dos resíduos produzidos nas suas atividades, como algo a ser conhecido e difundido.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10004**: resíduos sólidos classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2007**. Abrelpe, 151p., 2007. disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso em: 31 de mai. 2020.

BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda. Ferramentas da Qualidade. São Paulo: Pearson. 2014. *E-book*. Disponível na Biblioteca Virtual FANESE.

BASSAN, Edilberto José. **Gestão da Qualidade**: Ferramentas, Técnicas e Métodos. Curitiba: Curitiba, 2018.

BRASIL. **LEI 12.305** – Política Nacional dos Resíduos Sólidos. 02 de agosto de 2010, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. **LEI 9.795** – Política Nacional de Educação Ambiental. 27 de abril de 1999, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. **LEI 11.107** – Contratação de Consórcios Públicos. 02 de agosto de 2010, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/LLei/L11107.htm. Acesso em: 24 fev. 2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: 2011. *E-book*. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf. Acesso em: 24 fev. 2020.

BRASIL, **Política Nacional de Resíduos Sólidos**: obrigações dos Entes federados, setor empresarial e sociedade. 2ª edição. – Brasília: CNM, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Residuos%20Solidos%20-%202016.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2020.

BRASIL, **Plano de Gestão de Resíduos Sólidos PGRS**. Brasília – DF: Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo. 2016. *E-book*. Disponível em: <http://www.cnc.org.br/editorias/acoes-institucionais/trabalhos-tecnicos/plano-de-gerenciamiento-de-residuos-solidos-pgrs>. Acesso em: 16 mar. 2020.

BRASIL, [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. – 3. ed., reimpr. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017. 80 p. – (Série legislação; n. 229 PDF). *E-book*. Disponível em: http://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/14826/politica_residuos_solidos_3ed.reimp.pdf?sequence=20. Acesso em: 24 fev. 2020.

CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

COSTA, A.; Gasparotto, A. Uma análise crítica do Ciclo PDCA na ABNT NBR ISO 9001

(2015) para auxiliar na redução de não conformidades. **Revista Interface Tecnológica**, v. 13, n. 1, p. 107-118, 22 dez. 2016. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/129/112>. Acesso em: 13 mar. 2020.

CUNHA, S.B.; GUERRA, A. J. T. **A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2008.

DAYCHOUM, Merhi. 40 + 20 Técnicas de Gerenciamento. 7.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018. *E-book*. Disponível na Biblioteca Virtual FANESE.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FALCONI, Vicente. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia**. 9. ed. Nova Lima: FALCONI, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GROSELLI, Andressa Carla. **Proposta de Melhoria Contínua em um Almojarifado Utilizando a Ferramenta 5W2H**. 2014. 52p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel). Medianeira. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4326>. Acesso em: 20 fev. 2020.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **LIXO: Tratamento e Biorremediação**. 3 ed. São Paulo: Hemus, 1995.

LONGO, Elisandro. **Guia Prático para Elaboração de Fluxograma**. São Paulo: Sicurezza, 2009.

LUCINDA, Marco Antonio. **Qualidade: Fundamentos e Práticas para curso de graduação**. Rio de Janeiro: BRASPORT, 2010.

MAGRI, Juliana M. **Aplicação do Método QFD no Setor de Serviços: Estudo de Caso em um Restaurante**. (Graduação). Minas Gerais. 2009. Disponível em: http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2009_1_Juliana.pdf. Acesso em: 20 fev. 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. **Guia para Elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção**. São Paulo: Atlas, 2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Ministério do Meio Ambiente, 2014. Disponível em: <http://protegeer.gov.br/images/documents/51/8.-%20MMA,%202014.pdf>. . Acesso em: 28 jun. 2020.

PEREIRA, Eduardo Vinícius. **Resíduos Sólidos**. São Paulo: SENAC, 2019.

PETROBRAS. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da UN-SEAL (2017)**. Padrão

de Processo (PP-3USE-00259-0). Rio de Janeiro: E&P/CORP/UN-SEAL/SMS. 2017. 13p.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. **Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

ROCCA, Alfredo Carlos C. **Resíduos Sólidos Industriais: Trabalho elaborado pelo corpo técnico da CETESB**. 2. ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1995.

ROCHA, Matheus P.F. **Gestão de Resíduos Sólidos nas atividades de Exploração e Produção de Petróleo Offshore: O caso de tambores metálicos e bombonas plásticas utilizadas**. (Graduação). Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013486.pdf>. Acesso em: 16 maio 2020.

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia Científica: Completo e Essencial para a Vida Universitária**. São Paulo: Avercamp, 2006

SANTOS, Gisele B. **Gerenciamento de Resíduos na Indústria de Exploração e Produção de Petróleo: Atendimento de Requisito de Licenciamento Ambiental**. (Artigo). Florianópolis. v. 1, n. 2, p. 23-35, out. 2012/mar.2013. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos-unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/1205/999. Acesso em: 5 maio 2020.

SANTOS, Juliana Vieira dos. **A Gestão dos resíduos sólidos urbanos: um desafio**. (Tese de Doutorado). São Paulo. Biblioteca digital USP: 2009. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2134/tde-25082011-150523/publico/TESE_FINAL.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.

SCARTEZINI, Luís Maurício Bessa. **Análise e Melhoria de Processos**. Apostila. 54p. Goiânia. 2009. Disponível em: <http://siseb.sp.gov.br/arqs/GE%20B%20-%20An%C3%A1lise-e-Melhoria-de-Processos.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020.

SERGIPE, Portal do Meio Ambiente de Sergipe. **PIRS/SE: Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Agreste Central**. Aracaju: 2014. *E-book*. Disponível em: <https://www.sedurbs.se.gov.br/serhma/portalmeioambiente/CRQ/planos/%5bAGRESTE%20CENTRAL%5d%20PLANO%20DE%20RES%20S%20S%20LIDOS.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2020.

SERGIPE, Portal do Meio Ambiente de Sergipe. **PIRSGA: Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju**. Aracaju: 2016. *E-book*. Disponível em: [https://www.sedurbs.se.gov.br/serhma/portalmeioambiente/CRQ/planos/\[GRANDE%20ARAJU%20PLANO%20DE%20RES%20S%20S%20LIDOS.pdf](https://www.sedurbs.se.gov.br/serhma/portalmeioambiente/CRQ/planos/[GRANDE%20ARAJU%20PLANO%20DE%20RES%20S%20S%20LIDOS.pdf). Acesso em: 13 mar. 2020.

SERGIPE, Plano Estadual de Coleta Seletiva de Sergipe. Aracaju: 91p. 2014. Disponível em: http://www.semarnh.se.gov.br/qualidadeambiental/wp-content/uploads/2017/08/plano_estadual_de_coleta_seletiva.pdf. Acesso em: 20 fev. 2020.

TAUK, M. S.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. **Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 1995.

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação para Trabalhos de Conclusão de Curso: Relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2011 (caderno).

APÊNDICE A

Checklist para o roteiro de observações.

Roteiro de Observações		FOLHA DE VERIFICAÇÃO CHECK LIST			
UNIDADE:		ÁREA:	PROCESSO:		
VERIFICADOR:		DATA:	TIPO DE INSPEÇÃO:		
ITEM	DESCRIÇÃO			SITUAÇÃO	COMENTÁRIO
1				NÃO OK	
2				OK	
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
OBSERVAÇÕES					

APÊNDICE B

Questionário semiestruturado

Pesquisa de Campo - Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Base CP

Nome: _____ Data: ____/____/____
Local: _____

Questionário para entrevista de campo

1. Você conhece o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Petrobras?

☐ SIM

☐ NÃO

2. Quais os resíduos sólidos que são recebidos na unidade de tratamento de efluentes?

3. Descreva os passos da planta de processamento de efluentes?

4. Qual a capacidade de cada dique de contenção?

5. Existe algum reaproveitamento nesse processo? Qual?

6. Qual o destino dos resíduos sólidos que não passam pelo processo de peneiração?

7. Quais os materiais dispostos nas baias de segregação de resíduos?

8. No processo realizado na unidade de tratamento de efluentes existe algum rejeito?

☐ SIM

☐ NÃO

9. Caso a pergunta acima seja "SIM", favor informar onde e como os rejeitos são dispostos.

10. Existe algum resíduo com características para o reaproveitamento nessa unidade? Caso positivo informe quais.

APÊNDICE C

Roteiro de Observações - Fluxograma

