

**MARCELO GUEDES DA SILVA**

**O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO  
INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE EM DENOMINAÇÕES  
PROTESTANTES**

**MANAUS – AM**  
**2021**

**MARCELO GUEDES DA SILVA**

**O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO  
INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE EM DENOMINAÇÕES  
PROTESTANTES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental - PPG.EGPSA, do Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia- ITEGAM, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup> Simone da Silva

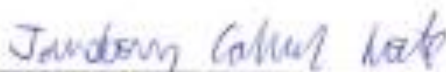
**Coorientador:** Dr. João Bosco Ladislau de Andrade

**MARCELO GUEDES DA SILVA**

**O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE EM DENOMINAÇÕES PROTESTANTES.**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre do Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental do Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia – ITEGAM.

Manaus - AM, 15 de dezembro de 2021.




Prof. Dr. Jandecy Cabral Leite  
Coordenador do PPG EGPSA - ITEGAM

**BANCA EXAMINADORA**



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone da Silva  
Orientadora (PPG.EGPSA/ITEGAM)



Prof. Dr. Edson Pablo da Silva  
Examinador Interno (PPG.EGPSA/ITEGAM)



Prof. Dr. Flávio Augusto de Freitas  
Examinador Externo (CBA)

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFPA

---

Guedes da Silva, 2021 - O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE EM DENOMINAÇÕES PROTESTANTES / Marcelo Guedes da Silva, 2021. 102 f., il: Colorido.

Orientador: Dra. Simone da Silva

Co-orientador: Dr. João Bosco Ladislau de Andrade

Dissertação: Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia, Programa de Pós Graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental (PPG - EGPSA), Manaus - AM, 2021.

1. Resíduos Sólidos. 2. Educação Ambiental. 3. Sustentabilidade.

---

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, a Deus, em quem deposito confiança e esperança.

Agradecimentos também a minha família, nas pessoas de José Domingos da Silva (pai) e Aldeniza Guedes da Silva (mãe) a quem dedico este trabalho, pela eterna confiança em minha pessoa e em minha educação. A minha filha, Beatriz L. Guedes, por quem vivo e dedico todo o meu amor.

A prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Simone da Silva, minha orientadora, sempre muitíssimo dedicada a serviço da pesquisa, sempre confiante, disposta, e que com sua ternura e olhares atentos, fez com que esse projeto pudesse ser desenvolvido. Aos professores Dr. Edson Pablo da Silva e Dr. Flávio Augusto de Freitas, que pelas suas sugestões e correções, conseguiram aperfeiçoar ainda mais este trabalho de pesquisa.

Ao prof. Dr. João Bosco Ladislau de Andrade, amigo, tutor, conselheiro, que me inspirou neste tema, debruçando comigo nos últimos anos acerca das possíveis soluções que uma comunidade cristã poderia gerar em uma sociedade, e a quem eu tive a honra de tê-lo neste trabalho como coorientador. Você é o que todo amigo deveria ser, e um cristão genuíno.

Os agradecimentos se estendem a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização desta pesquisa, e àqueles que, no futuro, reservarão um tempo para a leitura, e quiçá, dará continuidade a mesma.

*Epígrafe*

A diferença entre Deus e o consumidor, é que  
Deus perdoa.

João Bosco Ladislau de Andrade

## *Dedicatória*

Aos meus pais (José Domingos da Silva e Aldeniza Guedes da Silva), filha (Beatriz Lindoso Guedes), e ao Dr. João Bosco Ladislau de Andrade, com muito carinho e apoio, pois não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

## RESUMO

SILVA, Marcelo Guedes da. **O gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento de sustentabilidade em denominações protestantes**. 2021. p. 102. Dissertação do programa de pós-graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental (EGPSA), Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), Manaus, 2021.

Nos dias de hoje, existe a preocupação mundial sobre as questões relacionadas ao meio ambiente e um dos maiores problemas ambientais causados são gerados por um gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos e a falta do envolvimento da sociedade. O presente trabalho trata sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em instituições religiosas cristãs protestantes, as quais também são geradoras de resíduos, portanto, merecem ser estudadas cientificamente, a fim de responder a seguinte questão norteadora: O gerenciamento dos resíduos sólidos em instituições cristãs protestantes na cidade de Manaus afirma-se como um instrumento eficaz para o conceito de sustentabilidade? O objetivo principal deste trabalho foi avaliar como instituições religiosas cristãs protestantes atuam no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, identificando se estas instituições fazem algum tipo de gerenciamento destes resíduos gerados, a fim de monitorar como isso é feito, utilizando as ferramentas de gestão da qualidade, metodologia e análise dos resultados alcançados. A metodologia aplicada foi descritiva, por meio da observação, registro, análise e a correlação do objeto ou fatos sob estudo, contudo, sem manipulá-los. Com as informações coletadas em igrejas selecionadas em todas as zonas da cidade, em igual quantidade, através de um prático formulário e *checklist* baseados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, um quadro DMAIC foi construído a partir de informações coletadas das igrejas e sequencialmente a aplicação da ferramenta GUT, para apontamentos dos problemas mais urgentes. Os resultados desses apontamentos foram postos no ciclo PDCA para o planejamento de melhorias e por fim, foi utilizado o 5W2H para propor melhorias, facilitando a observação, coleta de dados e análise das informações obtidas. Os resultados da pesquisa demonstraram uma grande possibilidade dessas comunidades cristãs servirem de escolas ambientais e que, se realizado, poderá viabilizar uma verdadeira conscientização em massa da sociedade, graças à sua enorme abrangência.

**Palavras-Chave:** Resíduos Sólidos, Educação ambiental, Sustentabilidade.



## ABSTRACT

SILVA, Marcelo Guedes da. **O gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento de sustentabilidade em denominações protestantes**. 2021. p. 102. Dissertação do programa de pós-graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental (EGPSA), Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), Manaus, 2021.

Nowadays, there is a worldwide concern about issues related to the environment and one of the biggest environmental problems caused are generated by inadequate solid waste management of such waste and the lack of society's involvement. The present work deals with the management in Protestant Christian religious institutions, which are also producers of solid waste from them and, therefore, deserve to be studied scientifically, in order to answer the following guiding question: Solid waste management in Protestant Christian institutions in the city of Manaus asserts itself as an effective instrument for the concept of sustainability? The main objective of this work is to evaluate how Protestant Christian religious institutions act in the management of solid waste, identifying if these institutions do any kind of management of this generated waste, in order to monitor how it is done using quality management tools, methodology and analysis of the results achieved. The applied methodology will be descriptive, through observation, registration, analysis and correlation of the object or facts under study, however, without manipulating them. With the information collected from selected churches in all areas of the city, in equal quantity, through a practical form and checklist based on the National Solid Waste Policy, it will be possible to build a DMAIC framework and sequentially apply the GUT tool, to notes of the most urgent problems. The results of these notes will be put into the PDCA cycle for improvement planning and, finally, the 5W2H will be used to propose improvements, which will facilitate observation, data collection and analysis of the information obtained. The survey results showed a great possibility of these Christian communities to serve as environmental schools, and that if carried out, could bring a real mass awareness of society, thanks to its enormous scope.

**Keywords:** Solid waste, Environmental education, Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> – Metodologia Usual de Gestão de Resíduos.....	29
<b>Figura 2.2</b> - Desenvolvimento Sustentável da Indústria de Resíduos Sólidos no Brasil.....	29
<b>Figura 2.3</b> – Identificação de Coletores.....	36
<b>Figura 2.4</b> – Lixão de Manaus.....	38
<b>Figura 2.5</b> – Aterro Controlado, Fazenda Rio Grande, na região de Curitiba.....	39
<b>Figura 2.6</b> – Aterro Sanitário de Manaus .....	40
<b>Figura 2.7</b> – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	41
<b>Figura 3.1</b> – Fluxograma da pesquisa.....	45
<b>Figura 3.2</b> – Matrix SWOT .....	47
<b>Figura 3.3</b> – Processo PDCA.....	49
<b>Figura 3.4</b> – Procedimento Metodológico relacionados aos objetivos.....	51
<b>Figura 3.5</b> – Definição das igrejas lócus de estudo .....	53
<b>Figura 4.1</b> – Mapa do Amazonas.....	54
<b>Figura 4.2</b> – Fluxograma atual do processo.....	57
<b>Figura 4.3</b> – Fluxograma proposto do processo .....	58
<b>Figura 4.4</b> – Lixeiras para coleta seletiva .....	66
<b>Figura 4.5</b> – Acondicionamento de resíduos em instituição avaliada .....	67
<b>Figura 4.6</b> – Descarte de resíduos sólidos urbanos em local inapropriado em igreja visitada .....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 4.1</b> – Quantidade de resíduos gerados pelas instituições analisadas .....	60
<b>Gráfico 4.2</b> – Tipos de resíduos gerados pelas instituições .....	61
<b>Gráfico 4.3</b> – Destinação dos resíduos gerados pelas instituições analisadas .....	61
<b>Gráfico 4.4</b> – Frequência da coleta de resíduos .....	62
<b>Gráfico 4.5</b> – Segregação de acordo com a classe social .....	63
<b>Gráfico 4.6</b> – Resíduos Sólidos Classe I - Perigosos.....	64
<b>Gráfico 4.7</b> – Resíduos Sólidos Classe II – Não Perigosos .....	64
<b>Gráfico 4.8</b> – Diagrama de Ishikawa Meta 1 .....	74
<b>Gráfico 4.9</b> – Diagrama de Ishikawa Meta 2.....	75
<b>Gráfico 4.10</b> – Diagrama de Ishikawa Meta 3 .....	76

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 2.1</b> – Diretrizes para uma igreja se tornar mais responsável ecologicamente.....	26
<b>Quadro 2.2</b> – Prática dos 3 Rs .....	27
<b>Quadro 2.3</b> – Métricas para medir o objetivo de desempenho.....	33
<b>Quadro 4.1</b> – Plano de ação meta 1 .....	69
<b>Quadro 4.2</b> – Plano de ação meta 2.....	70
<b>Quadro 4.3</b> – Plano de ação meta 3.....	71
<b>Quadro 4.4</b> – Folha de Verificação .....	72

## LISTA DE SIGLAS

<b>3Rs</b>	Reduzir, Reutilizar e Reciclar
<b>5W2H</b>	<i>Who?</i> (Quem?) <i>What?</i> (O quê?) <i>When?</i> (Quando?) <i>Why?</i> (Por quê?) <i>Where?</i> (Onde?) <i>How?</i> (Como?) <i>How Much?</i> (Quanto?)
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>CNEN</b>	Comissão Nacional de energia nuclear
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>COP 26</b>	Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2021
<b>DMAIC</b>	<i>(Define)</i> (Definição); <i>(Measure)</i> (Mensuração); <i>Analyse</i> (Análise); <i>Improve</i> (Melhoria); <i>Control</i> (Controle).
<b>GUT</b>	Gravidade, Urgência e Tendência
<b>IEADAM</b>	Igreja Evangélica Assembléia de Deus no Amazonas
<b>ISO 14000</b>	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional de Normalização)
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>PDRSM-</b>	Plano diretor de resíduos sólidos e de coleta seletiva da Região
<b>RMM</b>	Metropolitana de Manaus
<b>PGRS</b>	Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
<b>PNRS</b>	Política nacional de resíduos sólidos
<b>RSU</b>	Resíduos sólidos urbanos
<b>SEIS</b>	Abordagem de gestão que se concentra em melhorar a qualidade dos processos produtivos
<b>SIGMA</b>	
<b>SEMULSP</b>	Secretaria municipal de limpeza pública
<b>SWOT</b>	<i>Strengths</i> (Forças), <i>Weaknesses</i> (Fraquezas), <i>Opportunities</i> (Oportunidades) e <i>Threats</i> (Ameaças)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>16</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1 IDENTIFICAÇÃO E JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.2 OBJETIVOS .....	18
<b>1.2.1 Geral</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2.2 Específicos</b> .....	<b>18</b>
1.3 ESCOPO DO TRABALHO .....	19
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>20</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>20</b>
2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	20
2.2 ORIGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	20
2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO .....	22
<b>2.3.1 Classificação dos Resíduos Sólidos</b> .....	<b>22</b>
2.4 GERENCIAMENTO AMBIENTAL .....	23
2.5 ESTRATÉGIAS DE GESTÃO .....	26
2.6 METODOLOGIAS DE GESTÃO .....	28
2.7 FERRAMENTA DE GESTÃO: INDICADORES.....	30
<b>2.7.1 Objetivos do Indicador de Sustentabilidade</b> .....	<b>30</b>
<b>2.7.2 Construção de Indicadores de Sustentabilidade</b> .....	<b>31</b>
<b>2.7.3 Tipos de Indicadores Ambientais</b> .....	<b>32</b>
<b>2.7.4 Unidade de Medida dos Indicadores</b> .....	<b>33</b>
2.8 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS .....	33
2.9 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS .....	33
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>43</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>43</b>
3.1 FLUXOGRAMA DA PESQUISA .....	44
3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS IGREJAS .....	45
3.3 COLETA DE DADOS .....	46
<b>3.3.1 Análise do Problema Identificado</b> .....	<b>46</b>
<b>3.3.2 Planejamento de melhorias</b> .....	<b>48</b>
<b>3.3.3 Proposta de melhorias</b> .....	<b>49</b>

3.4	PROCEDIMENTOS.....	50
3.5	IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS COM A QUESTÃO AMBIENTAL .....	51
3.6	DESENVOLVIMENTO DO DIAGNÓSTICO.....	52
3.7	DEFINIÇÃO DAS IGREJAS COMO LÓCUS DE ESTUDO .....	52
	<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>54</b>
	<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>54</b>
4.1	ÁREA DE ESTUDOS .....	54
4.2	DIAGNÓSTICO DO MATERIAL COLETADO .....	56
4.3	PLANEJAMENTO ( <i>PLAN</i> ) .....	57
4.3.1	Metas Estabelecidas para o projeto .....	57
4.3.2	Fluxograma do Processo .....	57
4.3.2.2	Fluxograma Proposto do Processo .....	58
4.4	DESENVOLVIMENTO ( <i>DO</i> ) .....	59
4.4.1	Metodologia Utilizada .....	59
4.4.1.1	Formulário de Pesquisa.....	59
4.4.1.2	Observação direta.....	63
4.4.2	Plano de Ação Elaborado.....	69
4.4.2.1	Plano de ação - Meta 1 .....	69
4.4.2.2	Plano de ação - Meta 2 .....	70
4.4.2.3	Plano de ação - Meta 3 .....	71
4.4.3	Verificação (Check) .....	72
4.4.3.1	Folha de verificação.....	72
4.4.4	Ação ( <i>Act</i> ) .....	73
4.4.4.1	Diagrama de Ishikawa.....	73
4.4.4.3	Diagrama de Ishikawa – Meta 2.....	74
4.4.4.4	Diagrama de Ishikawa – Meta 3.....	75
	<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>78</b>
	<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	79
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>80</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE A – Check List de Observação Direta.....</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE B – Formulário de Pesquisa .....</b>	<b>90</b>

<b>APÊNDICE C - Autorização de Realização da Pesquisa.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE D - Artigo Publicado .....</b>	<b>93</b>



# CAPÍTULO 1

---

## 1 INTRODUÇÃO

A administração de resíduos sólidos, bem como seu correto descarte, já é uma realidade em diversos segmentos da indústria e comércio no Brasil, cuja “destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados” (VIANA, 2020). O impacto positivo gerado mediante o bom gerenciamento dos resíduos sólidos é comprovado em milhares de estudos apontados pelo *Google Academic* (2021) em rápidas pesquisas em sua barra de busca, com palavras chaves tais como ‘sustentabilidade’, ‘resíduos sólidos’ ou ‘meio ambiente’, atestando o quão benéfico são os resultados para empresas que fazem uso desse tipo de administração. Entretanto, não se pode dizer que, necessariamente, que tais modelos se fazem presente em quaisquer outros lócus que não seja a indústria.

A quantidade de resíduos sólidos coletados (um importante indicador nos trabalhos com os mesmos) em Manaus, no período de 2013 a 2019, aponta uma média de coleta de cerca de 890 toneladas de resíduos por ano, conforme demonstra a Tabela 1. Tal informação é fundamental para o planejamento das atividades de desenvolvimento e acompanhamento, por exemplo, das variações de consumo no estado do Amazonas. Segundo os dados mais recentes dessa produção de resíduos sólidos, no âmbito da cidade de Manaus (a capital do Estado), é informado que: “De janeiro a dezembro de 2019, o aterro de Manaus recebeu 954.090 toneladas de resíduos sólidos, os quais 98,01% de resíduos sólidos urbanos (RSU) e 1,99% de resíduos de terceiros. A média é de 2.395,40 toneladas de resíduos dispostas por dia no aterro” (SECRETARIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA - SEMULSP, 2020).

**Tabela 1 – Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados em Manaus (2013 a 2020).**

Ano	Quantidade (t)
2013	904.426
2014	995.837
2015	1.013.873
2016	852.973
2017	870.778
2018	920.411
2019	954.090
<b>Jan a Out de 2020</b>	<b>731.070</b>
<b>Total</b>	<b>7.243.278</b>

Fonte: Relatório de Gestão, SEMULSP (2020).

A maior parte das toneladas diárias de resíduos em Manaus é gerada por sua população. Sendo assim, para que haja uma conscientização, a fim de que este quadro mude e torne-se verdadeiramente sustentável, um espaço capaz de abarcar um bom quantitativo de pessoas e trazê-las à conscientização seria por intermédio das igrejas protestantes instaladas no município, já que a uma boa parcela da população é encontrada neste nicho.

Uma frase dita à revista *Veja* em 1997, pelo pastor José Wellington Bezerra da Costa, explica bem o porquê de as igrejas virem a ser uma excelente ferramenta para este fim: “Onde tem Coca-Cola, Correios e Bradesco tem uma Assembleia de Deus” (AMAZONAS ATUAL, 2019). A abrangência destas instituições consegue alcançar até os mais remotos centros populacionais, conseguindo ter um papel educacional entre aqueles que fazem parte de sua congregação.

Percebe-se que, diante desse contexto, os desafios para alcançar um nível aceitável de sustentabilidade ainda é um sonho, mas um sonho possível de ser alcançado. Portanto, empregar esforços a fim de estabelecer políticas nesse sentido, é um dos desafios atuais. Neste sentido, o presente trabalho aborda o tema dos resíduos sólidos, e sua delimitação é o seu gerenciamento deles em instituições religiosas cristãs protestantes, as quais também são produtoras de resíduos sólidos e, portanto, merecem ser estudadas cientificamente, a fim de responder à seguinte questão norteadora:

*“O gerenciamento dos resíduos sólidos em instituições cristãs protestantes na cidade de Manaus afirma-se como um instrumento eficaz para o conceito de sustentabilidade?”*

## 1.1 IDENTIFICAÇÃO E JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA DE PESQUISA

O aumento da produção de resíduos sólidos urbanos é evidente e os investimentos para suprir as necessidades sustentáveis devem demorar devido à falta de educação ambiental e destinação de recursos (ANDRADE, 2014). A metodologia DMAIC (Definição, Medição, Análise, Implementação da melhoria e Controle) foi utilizada para investigar os resíduos sólidos urbanos que representam 98,6% de todas as toneladas de resíduos dispostas por dia no único aterro (aterro municipal) da cidade de Manaus. Tal metodologia é oriunda do Seis Sigma, que é “uma abordagem de gestão que se concentra em melhorar a qualidade dos processos produtivos, por meio da redução de causas de variabilidade” (SILVA, 2020, p. 29).

A metodologia DMAIC ajudará na identificação dos problemas e na implementação de estratégias com certo nível de precisão, através das suas cinco etapas (SILVA, 2020 *apud* COSTA., 2019; SETTER e CERTIFICATION, 2018):

- Definir o problema e identificar a causa do mesmo;
- Determinar o foco do problema, a partir da recolha de dados/informações;
- Analisar a causa do problema e as razões associadas;
- Testar ideias e implementar soluções;
- Estabelecer métricas de avaliação do problema e construir um plano de gestão do próprio processo para continuar a melhorá-lo ao longo do tempo.

Neste trabalho, o uso da metodologia Seis Sigma foi restrito ao cálculo do nível da produção de lixo, incluindo as seguintes ferramentas: Fluxo do Processo, Diagrama de Causa e Efeito, e Gráficos de controle dos equipamentos que são utilizados no ambiente monitorado.

O resultado do estudo foi utilizado para melhorar a qualidade de vida das pessoas presentes no ambiente monitorado, buscando o manejo, o descarte consciente do lixo, bem como a reciclagem e o ensino sobre como os impactos que a aplicação eficaz destes processos poderá afetar positivamente a sociedade manauara.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

Avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos em instituições cristãs protestantes, buscando identificar o nível de conhecimento que possuem sobre a correta administração destes, bem como quais os planos que possuem sobre descarte e se conscientizam sua membresia através de sua administração eclesiástica para, através destes dados propor modelo de indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos a partir de uma iniciativa eclesiástica.

### 1.2.2 Específicos

- Apresentar a historicidade do lixo, sua problemática bem como a visão dogmática de instituições religiosas como substrato de um possível modelo integrador entre a sociedade e a sustentabilidade;
- Coletar dados em instituições religiosas cristãs protestantes a fim de despontar possíveis indicadores de gestão;

- Propor modelo de indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos da cidade de Manaus a partir de uma iniciativa eclesial.

### 1.3 ESCOPO DO TRABALHO

Os capítulos e a conclusão desta pesquisa se apresentam da seguinte forma: No capítulo 1 é descrita a introdução ao tema, assim como, a identificação e justificativa do problema, abordando os objetivos da pesquisa, destinando a contribuição e relevância do tema proposto, a delimitação da pesquisa e o escopo do trabalho.

No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica abordando a produção do lixo na história humana, bem como sua correta definição, classificação e a problemática dos resíduos sólidos em níveis internacional, nacional e local (na cidade de Manaus). Ainda neste capítulo, a pesquisa foca, especificamente, na apresentação das instituições religiosas cristãs protestantes e como nelas se originam os resíduos sólidos.

O capítulo 3 descreve, minuciosamente, a pesquisa feita (identificação, classificação, materiais, métodos e procedimentos). Neste capítulo é apresentado um mapa com a indicação das igrejas sob estudo na cidade de Manaus, a identificação das mesmas (nome, localização, classe social e outras informações a elas pertinentes, neste momento metodológico). Também é informado: como, onde, em qual época os dados foram coletados e o uso que foi feito destes dados.

Já o capítulo 4, discorre-se sobre a aplicação de ferramentas de gestão, tais como análises SWOT, ciclos PDCA, quadro DMAIC e 5W2H, para quantificar os dados obtidos através dos formulários e checklist obtidos na pesquisa de campo. Os resultados aqui presentes são apreciados dialógica e criticamente tendo como contraponto todas as fontes citadas anteriormente. Os dados coletados na pesquisa de campo são aqui abordados para que seus resultados e análises possam ser comparados objetivando responder a problemática da pesquisa.

No capítulo 5 é descrita a conclusão da dissertação, onde além das considerações finais, são sugeridas recomendações para trabalhos futuros.

# CAPÍTULO 2

---

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tema escolhido refere-se ao gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento de sustentabilidade em denominações protestantes, visando construir base para propor melhorias na forma de gerenciar os resíduos, uma vez que o problema escolhido foi devido à falta de gestão de resíduos nestas instituições. Considera-se que para propor melhorias é necessário que se tenha um esclarecimento detalhado sobre o gerenciamento de resíduos sólidos.

### 2.2 ORIGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Nada que criamos, compramos, consumimos e descartamos simplesmente desaparece após a utilização, geralmente se transforma em resíduos sólidos. A transformação da matéria é parte do ciclo de vida de todos os seres vivos do nosso planeta, muito antes do surgimento do *Homo sapiens*, há aproximadamente 300 mil anos (PEREIRA, 2019, p.27).

Segundo Pereira (2019, p.29):

Hoje, a população com seus hábitos de consumo representados principalmente pelo capitalismo americano, continua em pleno crescimento. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1950, éramos 2,6 bilhões de pessoas. Em 1987, chegamos a 5 bilhões de habitantes, e a 6 bilhões de habitantes em 1999. Em 2018, as estimativas sugerem que já tínhamos chegado aos 7 bilhões de habitantes. Stephen Emmott (2013), em seu *best-seller* 10 bilhões, estima que em 2050 seremos 10 bilhões de habitantes no planeta. Assim como o número crescente da população a geração de resíduos sólidos aumenta proporcionalmente.

Além do crescimento das populações houve, também, a Revolução Industrial que proporcionou um aceleração do crescimento de empresas, que se concentraram em grandes centros urbanos, trazendo milhares de pessoas do campo, para as cidades. Esse crescimento desproporcional, fez com que as cidades não tivessem tido tempo para pensar em todas as questões que um rápido crescimento ocasiona, sendo a problemática do lixo, uma delas, como relata Andrade (2014):

[...] jogar sujeira diante da porta; os animais deixados em liberdade – cães e sobretudo porcos, sem falar nas aves – encarregavam-se de retirar do meio do lixo o que pudessem comer [...]. De vez em quando, particulares fretavam uma carroça de caixa móvel e procediam à retirada de seus lixos. As empresas privadas encarregavam-se igualmente disso após acordo com os interessados. As ruas, geralmente não

pavimentadas, continuaram, no entanto, mal-conservadas, os urinóis sendo normalmente esvaziados pelas janelas[...] (D'HAUCOURT, 1994, p. 29-30 *apud* ANDRADE, 2014, p. 22).

Entender este passado histórico é fundamental para que os mesmos erros não venham a ser cometidos no presente. A Revolução Industrial não proporcionou somente avanço tecnológico em uma velocidade até então jamais experimentada pela humanidade, mas também trouxe consigo, males que somente agora estão sendo remediados, muitos deles, através de uma agenda mundial sustentável.

É importante a análise de que essa revolução só foi possível graças a um fenômeno humano que fermenta o capitalismo: o consumismo humano, e este é o verdadeiro inimigo da gestão de resíduos sólidos em todo o planeta. As fábricas apenas produziam as quantidades que a demanda da sociedade exigia, e, após séculos, essa demanda continua apenas aumentando – não pela necessidade, mas porque o ser humano é desde sua criação consumista (TOCCHETTO, 2005).

Com o consumismo exacerbado, foi se criando, não por fato ou direito, mas por naturalidade, aquilo que Bauman (2005) denomina de a cultura do lixo, segundo o qual nós

somos consumidores numa sociedade de consumidores. A sociedade de consumidores é uma sociedade de mercado. Todos nos encontramos totalmente dentro dele, e ora somos consumidores, ora mercadorias (BAUMAN, 2005, p.151).

Essa cultura de ter mais do que precisa, enraizada na nossa geração através de créditos desnecessários, já é algo fora de controle para muitas pessoas, como afirma a pesquisa realizada com consumidores britânicos, onde:

Três de cada cinco pessoas entrevistadas pelos pesquisadores da Publicis admitiram que ficaram devendo por terem comprado coisas de que depois se arrependeram; um em cada três admitiu comprar coisas acima de suas posses. Achavam impossível resistir à tentação (BAUMAN 2005, p. 136).

Não obstante, as próprias indústrias, ao que tudo indica, programam-se para que seus produtos tenham vida útil limitada, a fim de que o consumo tenha um ciclo no menor tempo possível. Uma reportagem do Tecmundo (2018) afirma que, por exemplo, os celulares poderiam ser usados por 12 anos caso suas vidas úteis não fossem propositalmente encurtadas.

O referido aumento do consumo tem razões muito mais profundas e amplas, entre as quais aquela já examinada por Schopenhauer (2005) e que coloca o homem como um pêndulo entre o desejo (por desejar o que não se tem) e o tédio (porque se tem e, portanto, não se deseja mais). E essa práxis consumista está diretamente ligada às igrejas atuais, já que segundo Jones

(2008, p. 41) “O Cristianismo é uma religião de consumo. Somos consumidores por natureza, desde a nossa origem”. Para o autor, a humanidade consome desde o momento da criação até o momento em que o fundador do Cristianismo partiu desta vida e ofereceu uma refeição aos seguidores.

Neste sentido, a “saída para o enfrentamento da problemática do lixo está na racionalidade (como, por exemplo, naquela contemplada pelos 3Rs atuais: reduzir, reutilizar e reciclar)” (ANDRADE, 2014, p. 29).

É em busca dessa racionalidade o desafio a ser lançado para a população manauara e de grandes centros religiosos, mediante uma forte campanha de educação ambiental, meio pelo qual, a pesquisa demonstra ser a melhor estratégia para aplicação rápida de uma logística reversa de resíduos sólidos urbanos na cidade de Manaus.

## 2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Normas técnicas – ABNT:

Resíduos sólidos são resíduos no estado sólido e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento nas redes públicas de esgoto ou corpo d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente viáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT NBR 10004, 2004, p. 7).

Em outros termos, os resíduos considerados sólidos são o resultado de atividades da população os quais não são possíveis de serem descartados nas redes públicas de esgoto ou corpo d’água. Neste sentido, os resíduos são causados a partir dos diversos segmentos incluídos na sociedade, que podem ter origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de varrição.

### 2.3.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos são classificados em função da periculosidade oferecida por alguns deles, o seguinte agrupamento é proposto pela ABNT-NBR 10.004 (2004):

*Resíduos Classe I (perigosos):* pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública,

provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou apresentando efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;

*Resíduos Classe II A (não inertes):* incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis;

*Resíduos Classe II B (inertes):* perfazem esta classe os resíduos considerados inertes e não combustíveis.

**Resíduos de serviços de saúde:** todos aqueles resultantes de atividades exercidas no serviço de saúde que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. (MARCHI, 2018, p.117)

**Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários:** são os resíduos sépticos, provenientes de materiais de higiene e resto de alimentação etc., trazidos aos portos, aeroportos, e terminais rodoviários, podendo veicular doenças de outras localidades, regiões e até mesmo de outros países. (SILVA, 2014, p.19).

**Resíduos agrícolas:** são os resíduos dos processos de produção de defensivos agrícolas, adubos, ração etc., as embalagens e vasilhames provenientes das atividades agrícolas e pecuárias. (SILVA, 2014, p.19).

**Resíduo de construção Civil:** são os entulhos (metralhas), restos de obras, demolição, solo de escavações etc. Esse material é geralmente inerte e pode ser reaproveitado (SILVA, 2014, p.20).

**Resíduo domiciliar urbano:** aquele originado nas residências, (restos de alimentos, cascas, verduras etc.), produtos com validade vencida, deteriorados, embalagens diversas, papéis higiênicos etc. (SILVA, 2014, p.21).

## 2.4 GERENCIAMENTO AMBIENTAL

Segundo Andrade (2014) com o avanço das tecnologias e da globalização, houve a necessidade de desenvolvimento, além da de preservação do meio ambiente, alcançadas, através da aplicação de ferramentas de gestão, onde ficam assegurados a utilização, rendimento, perenidade e desenvolvimento.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê, em seu artigo 3.º, inciso XI, que:

Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.



Há uma forte tendência de consumidores mais conscientes de uma melhor gestão dos recursos naturais e do meio ambiente que pode nos levar ao questionamento de certas modalidades de exploração.

O gerenciamento de resíduos se tornou uma grande preocupação, as empresas têm utilizado conjuntos de medidas e procedimentos, para controlar os impactos introduzidos no meio ambiente. Estes princípios devem obrigatoriamente garantir melhoria nas condições de higiene, segurança e saúde ocupacional dos colaboradores diretos e indiretos (TOCHETTO 2005).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021) o Brasil possui hoje mais de mil empresas especializadas em resíduos sólidos, empregando mais de 385.000 pessoas e concedendo mais de um milhão de empregos indiretos, com uma folha de pagamento que chega a 10 bilhões por ano e possui uma participação de 28,3 bilhões no PIB nacional.

Preocupar-se com o meio ambiente não é moda e nem oportunismo, é uma questão de sobrevivência para as companhias, conforme citado por Dobereiner (1998). Congruindo com a mesma ideia, Valle (1995) relata que “a política ambiental não deve ser encarada como um ônus, mas sim como uma ferramenta importante para o sucesso da empresa que, além de cumprir a lei, deseja firmar sua boa imagem”.

Por muito tempo as instituições religiosas no geral concentraram-se em uma visão teológica estritamente escatológica (CAMPOS, 1998), ou seja, para estes, o fim do mundo é iminente, a vida será no céu e, portanto, o desprezo com o cuidado ao meio ambiente.

No entanto, Jones (2008, p. 80) explica que não é bem assim. Segundo o bispo anglicano, “profanar a terra e explorar o solo não é apenas um crime contra humanidade, é uma blasfêmia, pois é desfazer a obra criadora e redentora de Deus em Cristo. Todas as coisas vieram a existir não para nós, mas para ele”. A partir de um movimento de conscientização eclesial neste sentido, pode vir a surgir um grande movimento pró-sustentável.

Durante o maior fórum global sobre mudanças climáticas, China e Índia ao pressionar a COP 26 (Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2021) para alterar o acordo (ONU, 2021) coloca mais “uma lenha” nessa discussão. Se preocupar-se com o meio ambiente não é moda e nem oportunismo como já dito anteriormente, o acordo da COP 26 traz seu texto final com remendas, mas ainda em pauta as discussões de um diálogo sobre perdas, danos e adaptações das questões mais emblemáticas.

Segundo a ONU, as principais conquistas em 2021, de um acordo que envolveu mais de 50 mil participantes, líderes de mais de 120 países que se comprometeram a reduzir as emissões de gases do efeito estufa até 2030 (ONU, 2021). Além disso,

Houve também uma promessa sobre a redução de metano, liderada pelos Estados Unidos e pela União Europeia. Mais de 100 países concordaram em reduzir as emissões do gás de efeito estufa até 2030. Enquanto isso, mais de 40 países, incluindo grandes usuários de carvão como Polônia, Vietnã e Chile, concordaram em abandonar o minério, um dos maiores geradores de emissões de carbono. Cerca de 500 empresas de serviços financeiros globais concordaram em levantar US\$ 130 trilhões - cerca de 40% dos ativos financeiros mundiais - para alcançar as metas estabelecidas no Acordo de Paris, incluindo limitar o aquecimento global a 1.5 grau Celsius. Outro importante acordo foi o compromisso conjunto dos Estados Unidos e da China em aumentar a cooperação climática na próxima década. As nações concordaram em tomar medidas para reduzir emissões de metano e carbono, fazendo transição para adotar energia limpa. Eles também reiteraram seu compromisso de manter viva a meta de 1.5 grau Celsius. Com relação ao transporte, governos e empresas assinaram compromisso para encerrar a venda de motores de combustão interna até 2035 nos principais mercados em 2040 em todo o mundo. Pelo menos 13 nações também se comprometeram a acabar com a venda de veículos pesados movidos a combustíveis fósseis até 2040. Por fim, países como Irlanda, França, Dinamarca e Costa Rica lançaram aliança inédita para definir uma data final para a exploração e extração nacional de petróleo e gás (ONU, 2021).

Apesar da COP 26 ter sido recebido pela mídia com bastante pessimismo, fato é que os países possuem agora um novo acordo, que será o norte da próxima década, e o Brasil será cada vez mais destaque no mundo, seja por inadimplência, seja por ser o país com maior área da floresta Amazônica.

O Brasil apresentou ações na COP 26 que representam aquilo que o ministro do meio ambiente, Joaquim Leite, chama de “um futuro verde”. Faz parte desse quadro de ações, o programa Lixão Zero, que possui ações específicas, tais como a entrega de biodigestores para todas as escolas públicas, para que essas possam utilizar esse maquinário para transformar resíduos em gás a ser utilizado em sua própria cozinha; cumprir a meta do marco legal de saneamento básico, que é encerrar todos os lixões do país até 2024; o programa crescimento verde que visa realocar os trabalhadores que atuam em atividades que precisam ser desincentivadas (MMA, 2021).

Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente, em cinco meses toda as capitais que abrangem a Amazônia Legal terão um sistema de logística reversa para lixo eletrônico (MMA, 2021). “O decreto prevê que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes mantenham toda a logística do sistema de coleta dos materiais em parceria com estados, municípios e associações de recicláveis” (MMA, 2021).

Quanto aos resíduos sólidos, O Ministério do Meio Ambiente promete gerenciar o novo marco legal do saneamento com otimismo: dos 3.157 lixões instalados no país em 2019, diminuiu para 2.612 em 2021, desses, 390 estão localizados no Norte do país (MMA, 2021). O Ministério promete atuar fortemente nos próximos anos em uma disposição final ambientalmente adequada, traçando o caminho do lixo, para que ele não seja desviado para locais inadequados.

## 2.5 ESTRATÉGIAS DE GESTÃO

As estratégias ambientais consistem em medidas implantadas para reduzir o consumo de matérias primas, água, energia e geração de resíduos, melhorando a produtividade, a lucratividade e a competitividade das instituições diante da sociedade (TOCCHETTO,2004).

Segundo JONES (2008), existem algumas diretrizes que podem ser adotadas para uma igreja se tornar mais responsável ecologicamente (Quadro 2.1):

Quadro 2.1 – Diretrizes para uma igreja se tornar mais responsável ecologicamente

Desperdício	Papel reciclado	Outros materiais	Compras
Evite Desperdício	Use Papel Reciclado	Utilize Materiais reutilizáveis como vidro	Prefira produtos de longa duração
Coleta Seletiva	Reutilize Papel	Evite sacolas plásticas	Dê preferência a produtos do comércio solidário
	Separe para reciclagem	Passa adiante os eletrodomésticos	
	Use comunicação digital		
	Use papel de fibras recicláveis		

Fonte: JONES (2008).

Uma igreja responsável, ecologicamente, pode seguir uma abordagem com referência no princípio dos 3 Rs: reduzir, reutilizar e reciclar. Como a maior dos resíduos sólidos nessas instituições são plásticos, tais princípios servirão para minimizar os impactos da exploração de recursos naturais e o impacto ambiental ocasionados pela sociedade como um todo, principalmente se for ensinado para cada membro de sua comunidade, para estes replicarem o que é feito na igreja, em suas residências (Quadro 2.2).

Quadro 2.2 – Prática dos 3 Rs

Reduzir	Reutilizar	Reciclar
Envolve atividades e medidas para evitar o descarte de resíduos	Consiste no reaproveitamento antes do descarte ou da reciclagem	Forma de reaproveitar os resíduos gerados, ou parte destes, no mesmo ou em outro processo produtivo

Fonte: adaptado de JONES (2008).

Primeiramente, deve-se buscar alternativas para evitar o descarte de resíduos e, uma exemplificação bem simples é a utilização de copos reutilizáveis ou garrafas térmicas para não gerar resíduos plásticos (JONES, 2008).

Em seguida a reutilização, que vem como uma forma de reaproveitar materiais antes do descarte final. Um bom exemplo é o uso de papel, o qual podem ser utilizados os dois lados de uma folha para evitar gerar maior quantidade de lixo (JONES, 2008).

E, por fim, a reciclagem, que é o reaproveitamento dos resíduos para reduzir os impactos ao meio ambiente. Neste caso, o papel também pode servir como exemplo, pois, utilizar papel reciclável é uma forma de incentivar o hábito da reciclagem (JONES, 2008).

Os estudos realizados por Jones em 2008, permanecem em 2021 atuais e completamente adaptáveis a esse universo eclesiástico, que é o lócus de estudo desta pesquisa. Jones (2008, p. 59) já afirmava que “consumo sem sustentabilidade é imoral e míope”. O professor Jones sugere quatro estratégias que segundo ele, estão de acordo com a visão bíblica da criação e da dignidade humana, são elas:

- 1) **A produtividade radical de recursos:** aproveitar os recursos ao máximo que eles podem nos proporcionar e utilizando menos material (bem parecido com o que o sistema *Lean Management* ensina);
- 2) **Bioquímica:** desenvolver processos que imitem o sistema biológico, ou seja, utilizar clorofila que transforma luz solar em energia ou o bicho-da-seda, que produz seda tão forte quanto qualquer tecido sintético;
- 3) **Economia de serviços e fluxos:** mudar o relacionamento entre produtor e consumidor, assumindo cada um suas responsabilidades de longo prazo por seus produtos;
- 4) **Investimento em capital natural:** utilizar o mínimo de recursos naturais e o máximo de mão de obra (hoje as atividades econômicas baseiam-se no contrário dessa lógica).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021) as estratégias que o país irá seguir para mudar o quadro de resíduos sólidos para melhor, será uma trilha de cinco caminhos,

a saber: o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição dos rejeitos, a reciclagem, a compostagem, o CDR – combustível e o aproveitamento energético. Assim sendo, a Figura 2.1 representa muito bem um processo pelo qual o país passará a ter, se quiser alcançar tais metas.

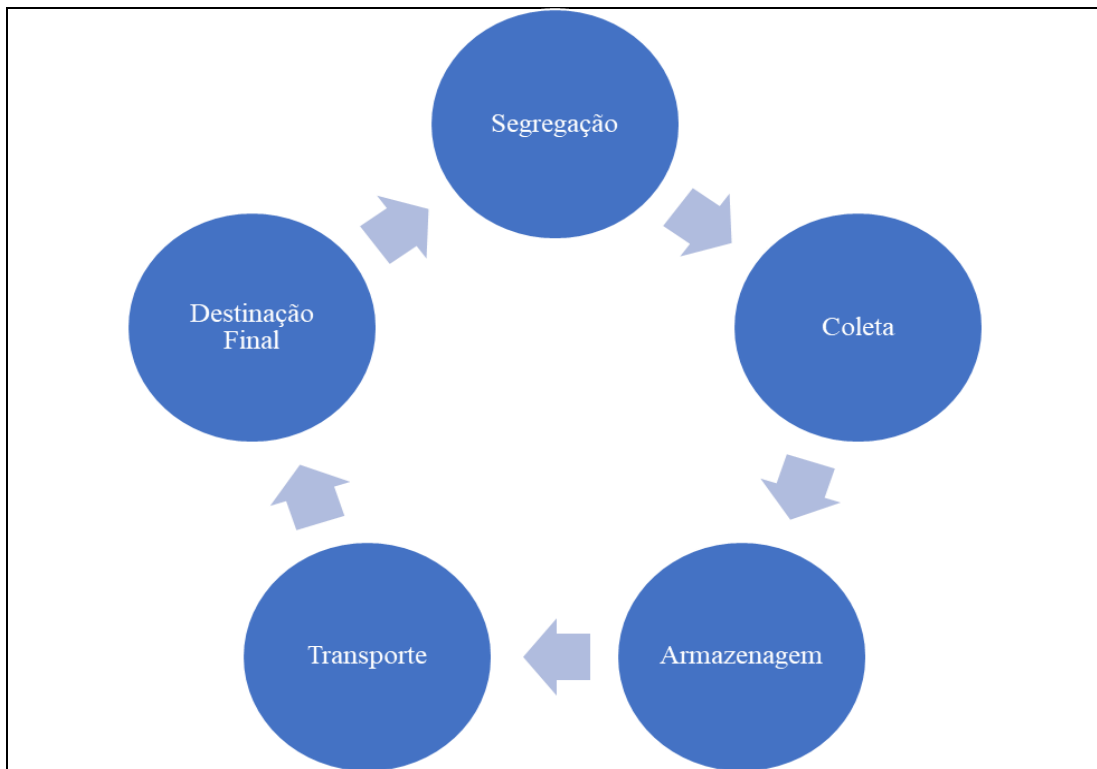
## 2.6 METODOLOGIAS DE GESTÃO

É melhor prevenir, evitando a geração, do que remediar. A técnica de prevenção é de especial interesse para a indústria, pois permite eliminar ou reduzir a geração, reciclar e evitar tratamentos e disposições caríssimas que, muitas vezes, envolvem riscos. A prevenção exige planejamento criterioso, criatividade, mudança de atitude, investimentos em equipamentos e mão-de-obra, e o mais importante, desejo real de enfrentar e resolver o problema (TOCCHETTO, 2004).

A gestão de resíduos, objetiva intervir nos processos de geração, transporte, tratamento e disposição final desses materiais, buscando garantir a curto, médio e longo prazo, a preservação da qualidade do meio ambiente, bem como a recuperação da qualidade das áreas por eles degradadas. Para que este seja eficiente, o planejamento é elemento fundamental, pois considera as especificidades e formas adequadas de serviços, garantindo a globalibilidade do processo (TOCCHETTO, 2005).

Conforme demonstrado na Figura 2.1 pode-se visualizar o fluxo do processo de gerenciamento de resíduos o qual se inicia com a segregação, em seguida coleta, armazenagem, transporte e por fim, a destinação final, sendo essa uma metodologia padrão no gerenciamento de resíduos sólidos.

Figura 2.1 - Metodologia Usual de Gestão de Resíduos.



Fonte: Própria (2021).

Durante a COP 26, o Brasil através do Ministério do Meio Ambiente, acrescentou mais um R na estratégia dos 3R's: além da reutilização, redução, reciclagem teremos a recuperação energética como metodologia de gestão.

Figura 2.2 - Desenvolvimento Sustentável da Indústria de Resíduos Sólidos no Brasil.

O slide apresenta o tema "Desenvolvimento Sustentável da Indústria de Resíduos Sólidos no Brasil" e detalha as perspectivas para o setor. No canto superior esquerdo, há logos de parceiros: CNA (Confederação Nacional de Agricultura e Pecuária do Brasil), CNI (Confederação Nacional da Indústria - PELA PÁTRIA DO FUTURO DA AMÉRICA), ApexBrasil, Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Relações Exteriores. No canto inferior esquerdo, há o logo "PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL". No canto inferior direito, há o logo "obetree" e o selo "50 ANOS".

**Desenvolvimento Sustentável da Indústria de Resíduos Sólidos no Brasil**

Perspectivas

Concentrar em ações de Proteção humana e também preservação dos recursos naturais:

- REDUÇÃO,
- REUTILIZAÇÃO,
- RECICLAGEM,
- RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA

A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA.

Na parte inferior direita do slide, há uma pequena imagem de um homem falando em um microfone e uma imagem de uma mulher no canto inferior direito.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2021).

## 2.7 FERRAMENTA DE GESTÃO: INDICADORES

Indicadores são parâmetros ou um valor que fornece informações sobre o estado de um fenômeno em estudo. O termo indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar (BELLEN, 2006).

Os indicadores são de extrema importância no planejamento, controle de informações e suporte, pois criam transparência e dão apoio aos responsáveis para tomar melhores decisões. Os indicadores de desempenho medem o resultado e mostram os impactos gerados nas empresas, sendo que, para ANDERSEN (1999), estes podem ter aspecto tanto quantitativo quanto qualitativo e, ainda, aspecto comportamental.

Os indicadores têm como função apurar os resultados, para que estes possam ser comparados com as metas pré-estabelecidas, dando o desvio e o respectivo nível de desempenho. Assim, num processo de monitorização de performance, os indicadores são o elemento mais crítico.

As normas ISO 14000 sugerem uma abordagem simples, na qual as empresas devem identificar, como ponto de partida, os aspectos ambientais relativos às suas atividades, produtos e serviços. Em concordância com esta metodologia ZOBEL & BURMAN (2003) reportam que as organizações devem considerar os aspectos relativos às emissões aéreas, despejos líquidos, gestão de resíduos, contaminação do solo etc. e aspectos relacionados diretamente com as suas atividades, produtos e serviços.

### 2.7.1 Objetivos do Indicador de Sustentabilidade

O objetivo dos indicadores de sustentabilidade é diagnosticar e avaliar o grau de sustentabilidade na gestão de resíduos, com enfoque nas dimensões sociais, ambientais e econômicas (TOCCHETTO, 2005).

Através da utilização de indicadores ambientais deve ser possível a análise das condições, mudanças da qualidade ambiental, além do favorecimento do entendimento das interfaces da sustentabilidade, bem como de tendências, como uma ferramenta de suporte no processo de tomada de decisão e formulação de políticas e práticas sustentáveis (GOMES & MALHEIROS, 2012), pois os indicadores têm como função diagnosticar a saúde do ecossistema e fornecer uma ferramenta para monitorar condições e mudanças ambientais ao longo do tempo (JORGENSEN, 2005).

Para Stefani & Delgado (2021) existe uma certa confusão no momento de se definir indicadores de sustentabilidade, por não haver um consenso sobre um número ideal de indicadores. Os pesquisadores utilizaram o sistema PRISMA para avaliar centenas de artigos nos últimos cinco anos, em busca de um padrão de indicadores de sustentabilidade, o que mostrou que os indicadores utilizados nesta pesquisa, permanecem atuais, já que

Os indicadores demonstram, por meios observáveis, que uma ação ou processo ocorreu; por si só os indicadores não têm sentido, mas apontam para um fenômeno que pode, então, ser observado. Eles, geralmente, são definidos por especialistas na área e são limitados pelas realidades de disponibilidade de dados e políticas e decisões – os indicadores escolhidos representam os resultados pretendidos dos formuladores de políticas; eles demonstram que as decisões são «racionais», com os formuladores de políticas delineando medidas apropriadas para determinar até que ponto os objetivos foram realizados. Na verdade, os indicadores «orientam» as políticas (STEFANI & DELGADO, 2021, p. 207).

Sendo assim, o presente trabalho irá construir seus indicadores de sustentabilidade com base nos atributos que se apresentam a seguir.

## 2.7.2 Construção de Indicadores de Sustentabilidade

Um bom indicador, segundo Mueller *et al.* (1997), deve conter os seguintes atributos:

**Simplificação:** um indicador deve descrever, de forma sucinta, o estado do fenômeno estudado. Mesmo com causas complexas, deve ter a capacidade de sintetizar e refletir da forma mais próxima possível à realidade;

**Quantificação:** enquanto número, a natureza representativa do indicador deve permitir coerência estatística e lógica com as hipóteses levantadas na sua consecução;

**Comunicação:** o indicador deve comunicar, eficientemente, o estado do fenômeno observado. Um bom indicador, geralmente, simplifica para tornar quantificáveis os aspectos do fenômeno, de forma a permitir a comunicação;

**Validade:** um indicador deve ser produzido em tempo oportuno, pois é um importante elemento no processo decisório dos setores público e privado;

**Pertinência:** o indicador deve atender às necessidades dos seus usuários. Deve transmitir informações, de forma fácil, com base científica e métodos adequados.

Tais informações são essenciais para a construção de indicadores tangíveis e alcançáveis, pois, de nada adianta criar indicadores se não for possível entendê-los e alcançá-los.



### 2.7.3 Tipos de Indicadores Ambientais

Segundo Kraemer (2004), podemos classificar os indicadores ambientais em três tipos:

**Indicadores absolutos e relativos** – os indicadores absolutos são os focos primários de qualquer avaliação ambiental, pois representam o consumo de materiais, energia, água e outros insumos da empresa (consumo de energia em kW/h ou de geração de resíduos em toneladas) e os relativos podem ser entendidos com a compreensão dos impactos ambientais.

**Indicadores corporativos e de processo** – os indicadores corporativos são baseados no nível de processo da empresa, se as ações planejadas e medidas estão sendo realizadas de acordo com o planejamento ou se há necessidade de planos de ação ou planos de correção. Também determinam em que intervalos de tempo devem ser revistos e/ou monitorados. Indicadores de processo são especialmente importantes para se verificar níveis de consumo de recursos (matérias primas e demais insumos) e de emissões (resíduos, efluentes e emissões) relacionados às etapas dos negócios. São importantes para determinar a real fonte de consumo de insumos e as causas da geração de emissões.

**Indicadores quantitativos e de custos** – são indicadores que utilizam uma linguagem de gerência, ao invés de medidas físicas como quilogramas (Kg), toneladas (t), unidades (un), peças (pç), metros cúbicos (m<sup>3</sup>), entre outros. Segundo Klein (2015), a seguir são indicados alguns exemplos de indicadores ambientais:

- Valor do investimento total das áreas reabilitadas ou recuperadas pela empresa;
- Consumo total e específico de energia elétrica e energias renováveis – MWh por tonelada produzida;
- Consumo total e específico de água – m<sup>3</sup>/tonelada produzida;
- Emissão total e específica de gases de efeito estufa - GEE.
- Volume total de resíduos acumulados e reaproveitados- em milhões de toneladas por ano;
- Volume total de resíduos gerados por tipo (industrial classe I, industrial classe II e resíduos domésticos) – em mil toneladas por ano e por destinação -reciclados, reutilizados e destinados ao aterro sanitário;

## 2.7.4 Unidade de Medida dos Indicadores

Para Slack *et al.* (2006) há cinco objetivos gerais de desempenho: qualidade; velocidade; flexibilidade; confiabilidade e custo. De acordo com o Quadro 2.3 podemos observar as métricas típicas para o alcance de cada um dos objetivos.

Quadro 2.3 – Métricas para medir o objetivo de desempenho

Objetivo de desempenho	Possíveis métricas
Qualidade	Nível de reclamação do consumidor; tempo médio entre falhas; número de defeitos por unidade.
Velocidade	Tempo de resposta ao consumidor; tempo de ciclo; frequência de entregas.
Confiabilidade	Porcentagem de pedidos entregues com atraso; aderência à programação.
Flexibilidade	Tempo para mudar programações; tempo de mudança de máquina
Custo	Custo por hora de operação; produtividade da mão de obra; variação contra o orçamento.

Fonte: adaptado SLACK *et al.* (2006).

## 2.8 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

A Lei 14.026 de 5 de julho de 2020, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências, define limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como sendo um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino dos resíduos doméstico e de varrição.

Para MOTAGNA (2012), o processo operacional é composto por geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final.

## 2.9 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um documento técnico que identifica a tipologia e a quantidade de geração de cada tipo de resíduos. Indica as formas ambientalmente corretas para o manejo, nas etapas de geração, acondicionamento, transporte, transbordo, tratamento, reciclagem e destinação final (MARCHI, 2018, p.72).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), desde 2010, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são obrigatórios para empresas públicas ou privadas de determinados setores. São alcançados pela obrigação, nos termos do art. 20 da PNRS:

\* Geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, exceto os resíduos sólidos urbanos domiciliares e de limpeza urbana, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Nessa categoria são consideradas as empresas de tratamento de água e esgoto, drenagem de água pluvial, as prefeituras que prestam os serviços públicos de saneamento básico por conta própria, entre outros;

\* Geradores de resíduos industriais: se aplica a toda e qualquer indústria no país, desde a indústria alimentícia, automobilística, de equipamentos eletrônicos, as serrarias, entre outras;

\* Geradores de resíduos de serviços de saúde: os resíduos desta categoria de geradores são gerados principalmente em hospitais, clínicas, consultórios, mas também na indústria farmacêutica;

\* Geradores de resíduos da construção civil: as empresas de construção, de reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

\* Geradores de resíduos perigosos: os geradores dessa categoria devem se cadastrar em órgãos específicos e detalhar o gerenciamento de resíduos perigosos periodicamente aos órgãos controladores, mesmo se gerarem um volume pequeno de resíduo;

\* Geradores de resíduos de serviços de transporte: neste grupo entram as empresas de transporte originárias de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

\* Geradores de resíduos das atividades agropecuárias e silviculturas, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades: as empresas pertencentes a essa categoria são: frigoríficos, matadouros, abatedouros, açougues, indústria de processamento de produtos agrícolas como arroz, mandioca, milho, soja, feijão etc.

A Lei 14.026 de 15 de julho de 2020 relata que as etapas de um plano de gerenciamento de resíduos são:

**Separação:** é a separação na fonte geradora dos resíduos sólidos conforme suas características. Esse processo tem como importância a valorização dos resíduos sólidos e uma maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de sólidos (ZANTA e FERREIRA, 2007).

Os tipos de lixo podem ser separados de formas diferentes, como por exemplo:

Separação de lixo na fonte: O causador dos resíduos sólidos possui um tipo de sistema interno que separa os resíduos de acordo com suas características.

Separação de lixo na coleta e transporte: Existe uma empresa responsável por coletar o lixo, levá-lo para uma central para a realização da separação. Esta é uma excelente forma de integrar os catadores no ciclo produtivo. Somente após a segregação dos resíduos, os rejeitos serão novamente coletados e destinados à uma disposição final.

Separação do lixo no lixão: Não sendo separado na origem e nem na coleta, a última possibilidade seria em um lixão a céu aberto. Apesar de não ser adequada, essa situação é comum em muitos países. Catadores trabalham em condições precárias e são expostos a doenças e variações de temperatura durante todo o dia. Não há garantias sociais, como aposentadoria ou qualquer outro benefício. Em muitos casos, esses indivíduos vivem à margem da sociedade. A entrada e trabalho de catadores não é permitida em um aterro sanitário (ANDREOLI,2011).

**Acondicionamento:** consiste no armazenamento temporário dos resíduos até o transporte e destinação final. É de responsabilidade do gerador garantir as condições de reutilização e reciclagem dos resíduos até o destino final. (MARCHI, 2018, P.176)

Os resíduos são acondicionados em recipientes próprios e mantidos até o momento em que são coletados e transportados ao aterro sanitário ou outra forma de destinação final. Destaca-se que o acondicionamento dos resíduos deve ser realizado de forma a evitar acidentes e proliferação de vetores de doenças.

Assim, esta etapa pode ser considerada temporária, mas, sem dúvida, fundamental para o êxito do PGRS, pois pode facilitar a coleta dos resíduos. Para o acondicionamento temporário de resíduos, podem ser utilizadas caçambas, contêineres e lixeiras destinadas à coleta de resíduos recicláveis (coleta seletiva), dependendo do tipo de resíduo. Cabe destacar que é fundamental a identificação dos recipientes onde os resíduos serão acondicionados, identificando com figuras (cores) e dizeres qual é o tipo de resíduos que corresponde àquele recipiente, visando facilitar o correto descarte de resíduos. De acordo com a Resolução CONAMA 275/2001, foram estabelecidos padrões de cores para os diferentes tipos de resíduos para identificação de coletores, conforme apresentada na Figura 2.3:

Figura 2.3 - Identificação de Coletores.

Papel/Papelão	Plástico	Vidro	Metal
Madeira	Resíduos Perigosos	Resíduos de Saúde	Resíduos Radioativos
Resíduos Orgânicos	Resíduos Não Reciclável		

Fonte: Adaptado, CONAMA 275/2001

Coleta seletiva de resíduos sólidos é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Estes materiais são encaminhados às indústrias recicladoras para serem reaproveitados na produção de novos objetos (GARCEZ, 2011, p.25).

**Coleta:** Os resíduos são coletados nos locais onde são gerados e misturados dentro de um veículo transportador para depois seguirem até uma destinação, sendo, este tipo de sistema normalmente encontrado em municípios e cidades sem planejamento urbano, onde o setor de resíduos se encontra ainda desestruturado, sem legislação específica (MARQUES e AZEVEDO, 2018, p.100). Esta etapa deve ser realizada com frequência para evitar que o resíduo fique muito tempo exposto e ocorra emissão de odores e atração de vetores de doenças. Por esse motivo, a regularidade é imprescindível, pois reduz o acúmulo de resíduos nos recipientes de acondicionamento. Cabe destacar que a coleta geralmente é realizada por caminhões, que transportam o resíduo até o destino pretendido. Ainda nesta etapa, pode-se dizer que, caso o acondicionamento de resíduos seja feito de forma adequada, realizando a segregação do lixo, a coleta é facilitada, favorecendo posteriormente a reciclagem. Ressalta-se ainda que, quando possível, deve ser realizada a coleta periódica de resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. Dessa forma, a coleta seletiva dos resíduos contribui de forma direta para a sustentabilidade, pois reduz significativamente o consumo de recursos naturais, bem como minimiza a possibilidade de poluição dos recursos hídricos e solo.

**Transporte:** o transporte dos resíduos sólidos produzidos em imóveis residenciais, comerciais e estabelecimentos públicos são, em geral, de responsabilidade do poder público municipal e efetuado por caminhões coletores compactadores (MARQUES e AZEVEDO, 2018, p.100).

Após a etapa de coleta dos resíduos, o próximo passo corresponde ao seu transporte à fase de tratamento e, posteriormente, à destinação final. O transporte dos resíduos geralmente é realizado por caminhões específicos para tal finalidade. Neste estágio, devem ser tomados alguns cuidados com relação às exigências legais, buscando sempre verificar e atender às normas de transporte de resíduos da localidade, bem como atentar para o arquivamento de certificados e manifesto de transporte de resíduos, já que, por meio destes, é possível assegurar que o resíduo foi transportado de forma adequada até o destino final, que pode ser a reciclagem ou o tratamento (ANDREOLI, 2011).

**Reciclagem:** De acordo com a Lei nº 12.305/10, é um “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos”. A reciclagem é um processo no qual os resíduos são reaproveitados para a reconstituição de um novo produto, economizando matéria-prima que seria necessária para a produção destes novos produtos. A reciclagem é facilitada pelo correto acondicionamento dos resíduos, por meio da realização da coleta seletiva. Cabe destacar que as associações dos catadores também contribuem para a reciclagem, uma vez que realizam a coleta dos resíduos e posteriormente efetuam a venda para as recicladoras, aumentando o índice de separação de materiais para a reciclagem (ANDREOLI, 2011).

É o processo em que há a transformação do resíduo sólido, que não seria aproveitado, com mudanças em seus estados físico, físico-químico ou biológico, de modo a atribuir características ao resíduo para que ele se torne novamente matéria-prima ou produto.

Cabe destacar que a reciclagem apresenta relevância ambiental, econômica e social, com implicações que se desdobram em esferas, tais como: organização espacial, preservação e uso racional dos recursos naturais, conservação e economia de energia, geração de empregos, desenvolvimento de produtos, geração de renda e redução de desperdícios, entre outros (CALDERONI, 2003).

**Tratamento:** O tratamento de Resíduos Sólidos consiste no uso de tecnologias apropriadas, com o objetivo maior de neutralizar as desvantagens da existência de resíduos ou até mesmo de transformá-los em um fator de geração de renda como a produção de matéria-prima secundária (MARQUES e AZEVEDO, 2018, p.101). Esta etapa tem por objetivo reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, impedindo o seu descarte inadequado no meio ambiente, transformando-os em material inerte ou biologicamente estável. Para os resíduos orgânicos, uma alternativa sustentável é a compostagem. Em síntese, o tratamento visa

trabalhar o resíduo para seu reaproveitamento, reciclagem, submissão a processos de transformação ou disposição final.

**Compostagem:** De acordo com a BIDONE & POVINELLI (1999) compostagem é um “processo de tratamento biológico aeróbio que transforma resíduos orgânicos em um material estabilizado, chamado de composto ou húmus. Essa técnica pode ser usada para tratar a fração orgânica dos RSU”. É o processo biológico de valorização da matéria orgânica, seja ela de origem urbana, doméstica, industrial, agrícola ou florestal, e pode ser considerada como um tipo de reciclagem do lixo orgânico. Adicionalmente, a compostagem é um processo que pode ser realizado também pela via anaeróbia, na qual produz adubo/composto/húmus e gás.

**Disposição final:** Distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (MARQUES e AZEVEDO, 2018, p.101). Como alternativas de disposição final podem ser citadas:

**Lixão:** Esta é uma forma inadequada de disposição de resíduos, pois o local não possui nenhum tipo de tratamento (Figura 2.4). O resíduo é disposto diretamente no solo, o que pode causar diversos tipos de contaminação, além da atração de vetores de doenças e odores, não possuindo nenhuma técnica de tratamento, bem como podendo se encontrar em locais inadequados. Essa disposição ainda tem como agravante a presença de pessoas, as quais se utilizam da garimpagem do lixo como forma de sobrevivência e até mesmo para alimentação, podendo ainda adquirir várias doenças, tornando-se, dessa maneira, um grave problema social (ANDREOLI, 2011).

Figura 2.4 - Lixão de Manaus



Fonte: Diário 24am, 14 de janeiro de 2018.

**Aterro Controlado:** Os aterros controlados (Figura 2.5), ao contrário do aterro sanitário, visam apenas à cobertura dos resíduos com uma camada de terra, evitando a proliferação de vetores de doenças e o seu carreamento pelas águas pluviais, não dispondo de área impermeabilizada, de tratamento do chorume ou coleta e queima de biogás.

Figura 2.5 - Aterro Controlado, Fazenda Rio Grande, na região de Curitiba.



Fonte: CETESB (2017).

Essa forma de disposição é preferível ao lixão, mas ainda não é considerada a melhor forma, pois ela apenas minimiza os impactos ambientais e não previne a poluição ambiental. (CETESB, 2012)

**Aterro Sanitário:** Segundo a norma da ABNT NBR 8419/1992 o aterro sanitário (Figura 2.6) é uma alternativa de disposição final que consiste na compactação dos resíduos sólidos em camadas. O solo é impermeabilizado, o chorume coletado e posteriormente tratado, evitando a contaminação das águas subterrâneas. O gás metano gerado em virtude da decomposição anaeróbia da matéria orgânica no interior do aterro, muitas vezes, é queimado, podendo também ser realizado o aproveitamento energético para geração de energia elétrica. Atualmente, os aterros sanitários vêm sendo severamente criticados pois não têm como objetivo o tratamento ou a reciclagem dos materiais presentes no lixo urbano. De fato, os aterros sanitários são uma forma de armazenamento de lixo no solo, alternativa que não pode ser considerada a mais indicada, uma vez que os espaços úteis à referida técnica se tornam cada vez mais escassos. Não obstante isso não é responsabilidade do aterro sanitário, mas sim do



modelo gerencial adotado pela administração municipal quando essa não adota a coleta seletiva no âmbito do município.

Figura 2.6 - Aterro Sanitário de Manaus.



Fonte: SEMULSP (2020).

De acordo com ANDREOLI *et al.* (2014), as principais características do aterro sanitário são:

a) Impermeabilização da base do aterro, evitando o contato do chorume com as águas subterrâneas, podendo ser com geomembranas sintéticas;

b) Presença de drenos de gás instalados, constituindo-se como um canal de saída do gás metano do interior do aterro para a atmosfera. Esse gás pode ser apenas queimado e transformado em gás carbônico ou pode ser recolhido para o aproveitamento energético.

c) Existência de sistema de coleta de chorume, por meio de drenos que coletam o líquido decorrente da decomposição da matéria orgânica que é coletado e enviado para sistema de tratamento de efluentes.

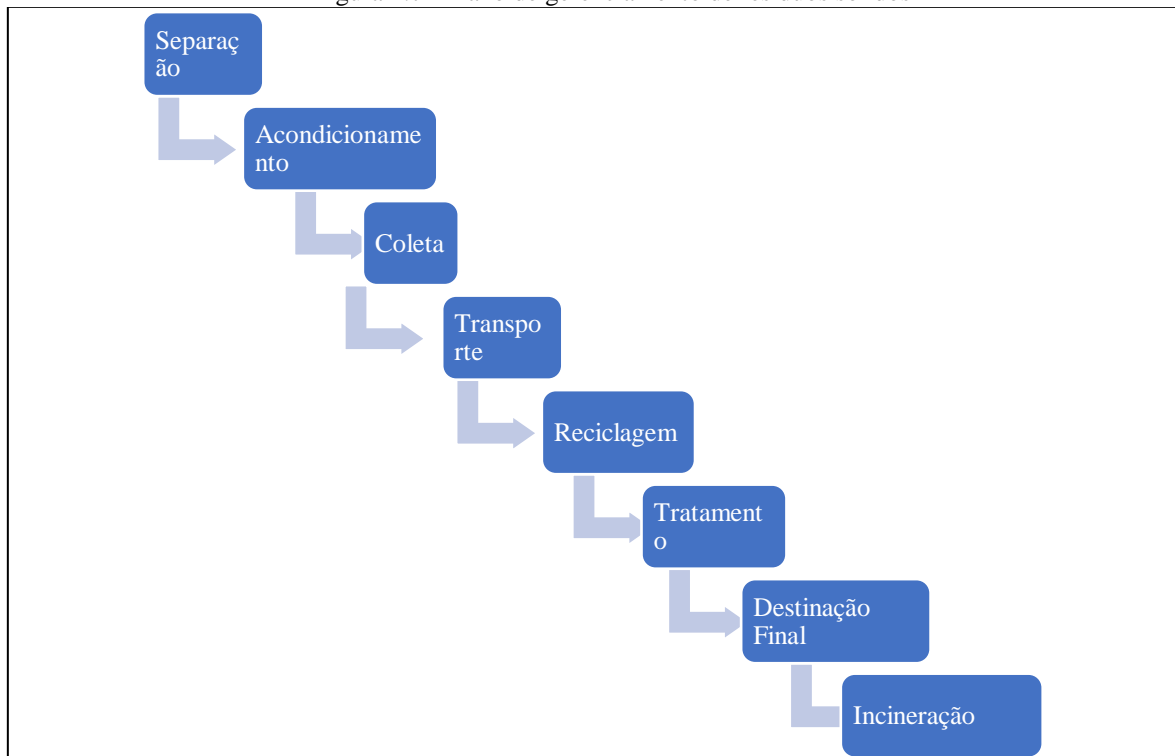
d) Sistema de tratamento de chorume, onde o mesmo é coletado e encaminhado para um sistema de tratamento, para posterior descarte, em um curso hídrico. O tratamento pode ser realizado no próprio local ou o chorume coletado pode ser transportado para um local apropriado (geralmente uma Estação de Tratamento de Esgotos). O tipo de tratamento varia, podendo ser utilizados tratamentos mais convencionais, por meio da utilização de lagoas anaeróbias, aeróbias e lagoas de estabilização ou também mediante a adição de substâncias químicas ao chorume.

e) Presença de sistema de drenagem de águas pluviais, que evitam que as águas se juntem ao chorume. Esse sistema de captação e drenagem de águas de chuva tem por objetivo drenar a água por locais apropriados para evitar a infiltração e contato com o chorume, minimizando o volume a ser tratado.

**Incineração:** Segundo CALDERONI (2003) “a incineração é um processo complementar ao aterramento e aos programas de reciclagem, conhecidos como 3 Rs (Reduzir na fonte, Reutilizar e Reciclar) na medida em que estes sejam economicamente viáveis localmente”. A incineração é a técnica de queima de resíduos, a qual é altamente utilizada nos países desenvolvidos e que possuem indisponibilidade de área e capacidade de altos investimentos. Esta técnica visa à diminuição da quantidade e volume de resíduos, bem como a sua toxicidade. No entanto, a incineração gera o problema da formação da cinza após a queima, a qual ainda necessita de um destino adequado. Esta técnica consiste na combustão controlada de resíduos com temperaturas acima de 900°C a 1.200°C, transformando o resíduo em dióxido de carbono, vapor de água e cinza, podendo levar à eliminação de gases tóxicos, necessitando, dessa forma, de filtros especiais, para evitar a poluição do ar. Uma das vantagens da referida técnica é que a combustão pode ser transformada em energia térmica.

Na Figura 2.7, segue uma representação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

Figura 2.7 - Plano de gerenciamento de resíduos sólidos



Fonte: Própria (2021).

Vale ressaltar que a incineração é uma alternativa bastante discutida e incoerente quando o que se busca afirmar é a sustentabilidade. Basta lembrar que tudo que é componente presente no lixo, quando incinerado, exigirá a extração de matéria-prima das fontes de recursos naturais, esgotando-as se não houver prática mais sustentável, como o reaproveitamento e a reciclagem, por exemplo (PNRS, 2010).

# CAPÍTULO 3

---

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O que está em jogo não é a transmissão daquilo que se inventa,  
mas antes a transmissão do poder de inventar.

Juan David Nassio

Por onde podemos começar uma pesquisa científica? LAKATOS E MARCONI (2003), por exemplo, lecionam que há um conjunto de preceitos ou processos que servem à ciência, logo, por extensão, para realizar a pesquisa há a necessidade de tomar como ponto de partida o conjunto que a norteia, isto é, qual a identificação e caracterização da pesquisa sob seus mais variados aspectos, a fim de alcançar seus objetivos. Neste sentido, considerando que o objetivo é avaliar como instituições religiosas cristãs protestantes da cidade de Manaus atuam no gerenciamento de seus resíduos sólidos, identificando se estas instituições têm algum nível de gerenciamento que possibilite o controle e o monitoramento da administração dos resíduos sólidos mediante o uso de ferramentas de gestão da qualidade, resultantes da aplicação de metodologia e análise dos resultados encontrados, com foco na sustentabilidade.

Embora, sendo muito variada e contraditória a forma de identificar e classificar as pesquisas, o importante é, em cada uma delas, apresentar o supracitado conjunto que, particularmente, nela foi empregado. Portanto, com base em seu objetivo a presente pesquisa é descritiva, haja vista envolver a observação, registro, análise e a correlação do objeto ou fatos sob estudo, contudo, sem manipulá-los. Ademais, sendo descritiva, razão pela qual pode assumir diversas formas entre as quais as que são vistas imediatamente a seguir, a pesquisa é também: i) exploratória, pois, ao familiarizar-se com o objeto e após realizar descrições da situação, visa apresentar novas ideias; ii) estudo de caso, visto que é pesquisa sobre um determinado grupo de instituições religiosas cristãs protestantes; iii) bibliográfica, por ser desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros, artigos e outros – nacionais e internacionais - com o intuito de recolher informações e conhecimentos acerca do estudado. Vale destacar que é pesquisa bibliográfica, e não poderia ser diferente, já que ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, bem como no desenvolvimento do assunto e nas citações, dentre outros (ANDRADE, 2003; CERVO e BERVIAN, 1996; GIL, 1991; OLIVEIRA, 2007).

Quanto à abordagem, é pesquisa qualitativa, posto que para compreender o estudado implica em estudos da literatura referente ao tema, bem como a observação, preenchimento de formulário e análise do observado, sendo esta apresentada de forma descritiva (OLIVEIRA, 2007). ROSSMAN e RALLIS (1998) citados por CRESWELL (2007) permitem depreender que a pesquisa qualitativa ocorre em um cenário natural no qual o pesquisador vai ao local, quer esse seja uma casa, escritório ou outros, onde está o estudado, a fim de realizar a pesquisa. Desse modo, isso permite ao pesquisador desenvolver, mais e melhor, um nível de detalhes sobre o local, além de estar envolvido nas experiências reais com o que está sob estudo. Pesquisas qualitativas, diz VIEIRA (2010), possibilitaram grandes estudos de casos em disciplinas como administração de empresas e gestão, gerando teorias que atingiram excelentes resultados para a ciência.

Em consequência do que expõem os dois autores citados por CRESWELL (2007), trata-se também de uma pesquisa de campo, haja vista que, por meio da observação o pesquisador se torna ou não um participante da situação observada, interagindo com pessoas e ambiente. E mais:

São comuns pesquisas de campo em que o pesquisador passa a conviver, por exemplo, com moradores de rua, procurando compreender sua maneira de viver... Pode-se também sair a campo para pesquisar empresas, *igrejas* (grifei), organizações etc. Os documentos assim colhidos podem se tornar fonte muito importante de informação para a pesquisa. (MÁTAR NETO, 2002).

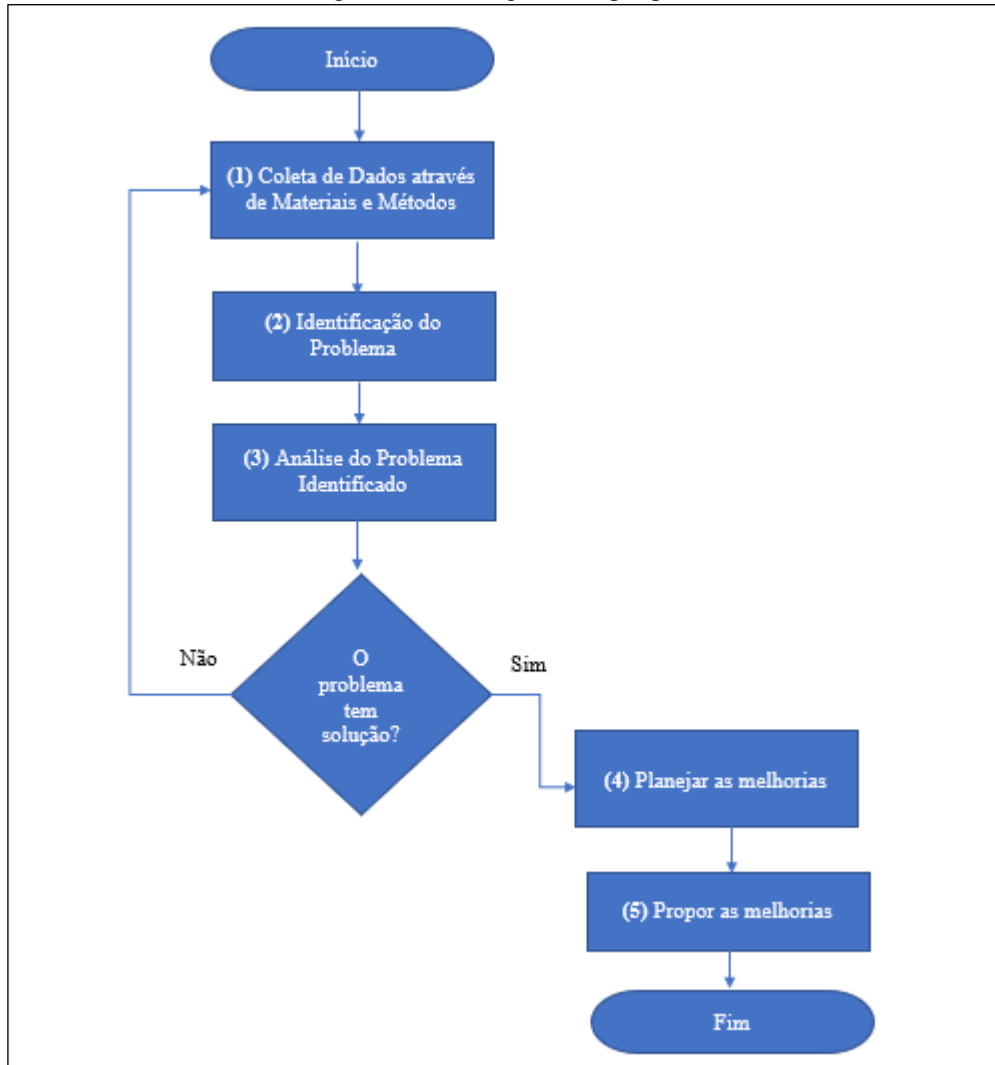
Por fim, ao apresentar a presente relação do que identifica e caracteriza a pesquisa, vale dizer ainda, que, ela é pesquisa participante, isto porque o pesquisador, para realizar a observação (individual) do estudado, acompanha ações, bem como registra descritivamente o observado, contudo, não interferindo ou envolvendo-se no que está estudando e sem que os demais elementos envolvidos percebam a posição do pesquisador ao se incorporar ao que está sendo pesquisado (PRESTES, 2007; SEVERINO, 2007). Com todos os elementos supramencionados, o percurso metodológico da pesquisa é o indutivo, uma vez que, utilizando-se de processo mental lógico, o pesquisador partirá de dados particulares (referentes à cada igreja observada) para inferir uma reflexão geral sobre o que foi pesquisado.

### 3.1 FLUXOGRAMA DA PESQUISA

Conforme afirmam MARSHALL JUNIOR *et al.* (2008) “Fluxograma é uma representação gráfica que permite a fácil visualização dos passos de um processo”. Sendo

assim, a pesquisa seguirá um fluxograma constituído por cinco etapas, cujo modelo é apresentado na Figura 3.1, a fim de atingir os objetivos geral e específicos propostos neste estudo.

Figura 3.1 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Própria (2021).

### 3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS IGREJAS

Inicia-se o processo com a identificação das igrejas (nome, localização em mapa, e outras informações a elas pertinentes neste momento metodológico) sob estudo na cidade de Manaus. Para esta identificação, foram levados em consideração aspectos tais como distribuição geográfica de modo a contemplar todas as zonas de ocupação urbana estabelecidas pela Prefeitura de Manaus, critérios de inclusão e exclusão das igrejas, dentre outros. Ainda nesta etapa foram elaborados os instrumentos de coleta de dados (formulário e *checklist*) preenchidos pelo próprio pesquisador durante suas atividades em campo ao realizar as

observações. Também nesta etapa foi elaborada a carta de apresentação do pesquisador e de sua instituição às igrejas estudadas.

### 3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados teve como parâmetros a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei N.º 14.036, de 15 de julho de 2020) e outros instrumentos também pertinentes, buscando identificar quais os pontos fortes e fracos, além de ser observado, com ênfase na sustentabilidade, como são gerenciados os resíduos nas instituições sob estudo. Os dados foram observados sob a forma de tabela comparativa, entre as denominações escolhidas. Como trata-se de uma pesquisa exploratória, existem poucos estudos a respeito, portanto os principais instrumentos de coleta de dados utilizados foram a pesquisa bibliográfica em livros sobre o assunto e a observação direta do pesquisador.

Na observação direta, pode-se visualizar a estrutura da organização, podendo-se destacar onde precisam de mais atenção, para obtenção de uma postura dirigida para um determinado fato. Portanto, nas instituições protestantes foi realizada a observação direta de uma forma bem ampla, através de visitas técnicas e foi utilizado também um *checklist* para as anotações e registros. Neste sentido, por intermédio desta verificação, foi possível observar, de forma geral, os pontos que mais necessitam de atenção.

#### 3.3.1 Análise do Problema Identificado

A análise do problema identificado corresponde à apreciação analítica dos dados coletados conforme a descrição apresentada no parágrafo anterior. Após a coleta de dados, realizada por meio da pesquisa bibliográfica e da observação direta, foi aplicada uma ferramenta chamada análise SWOT, muito utilizada pelas instituições privadas para identificar os pontos fortes e fracos de uma organização (BASTOS, 2021). SWOT é um termo acrônimo das palavras *strengths*, *weaknesses*, *opportunities* e *threats* que significam: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

O SWOT precisa ser desenvolvido no ambiente interno e externo, sendo que o primeiro se trata da própria organização, já o segundo refere-se a questões externas, ou seja, questões de força maior ou coisas que estão fora do alcance da mesma.

Segundo BASTOS (2021), podemos definir conforme:

**Forças:** Está relacionado às vantagens que a organização possui com relação aos seus concorrentes. Podemos dizer que são as aptidões mais fortes da organização. Para ajudar a defini-las, é possível fazer algumas perguntas:

- Quais as suas melhores atividades?
- Quais os seus melhores recursos?

**Fraquezas:** As fraquezas são as aptidões que interferem ou prejudicam de algum modo o andamento da atividade. É muito importante haver sinceridade nesta etapa da análise. Pode-se encontrar as fraquezas com as seguintes perguntas:

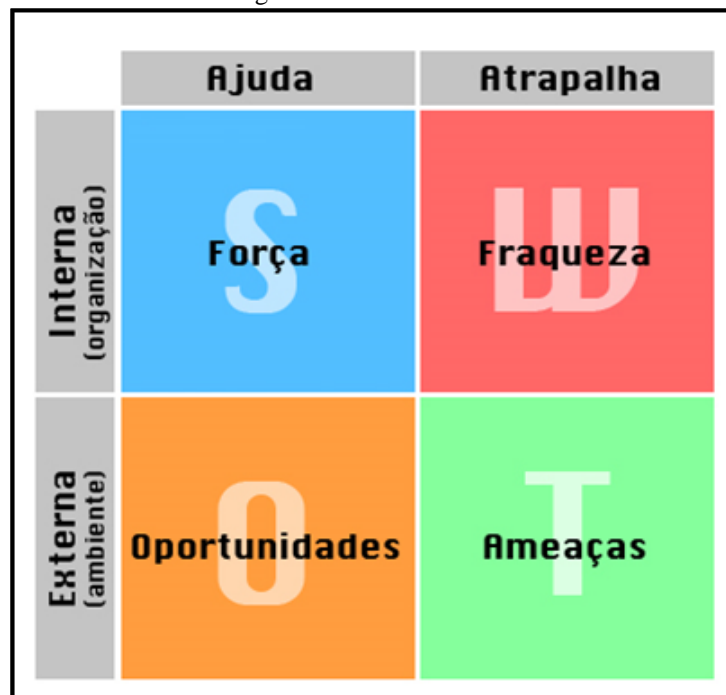
- A mão de obra é capacitada?
- Existe treinamento?

**Ameaças:** Ao contrário das oportunidades, as ameaças são forças externas que influenciam e atacam negativamente a organização. Elas devem ser tratadas com bastante cautela, pois podem prejudicar não somente o planejamento estratégico, mas também os objetivos e resultados;

**Oportunidades:** São forças externas que influenciam positivamente a organização. Não existe controle sobre essas forças, pois elas podem ocorrer de diversas formas, como por exemplo as mudanças políticas do governo, alteração nos tributos, investimentos externos e outros.

Adiante, na figura 3.2, segue uma ilustração da matriz SWOT.

Figura 3.2 - Matriz SWOT



Fonte: Bastos (2021).



Uma vez tendo sido identificado o problema, foi aplicada uma ferramenta chamada análise GUT.

GUT é a sigla para resumir as palavras Gravidade, Urgência e Tendência, cuja matriz serve para solução de problemas, estratégias, desenvolvimento de projetos e tomada de decisão. A principal vantagem desta ferramenta é que com ela é possível avaliar de forma quantitativa os problemas da organização, tornando possível priorizar as ações corretivas e preventivas (PERIARD, 2011).

Quanto aos aspectos principais PERIARD (2011) afirma que:

**Gravidade:** Diz quanto ao peso da dificuldade analisada, caso ela venha a ocorrer. Analisa-se diante de certas características, tais como: tarefas, pessoas, resultados, processos, organizações etc., estudando os resultados a médio e longo prazos, se antes não for solucionado;

**Urgência:** A quantidade de tempo que se tem ou necessita para a resolução da tarefa. Se a urgência for grande, menor é o tempo disponível para sanar tal problema. Recomenda-se o questionamento: “A solução desta causa pode aguardar ou necessita ser feita de imediato?”;

**Tendência:** Refere-se à possibilidade de aumento do problema e a circunstância da questão crescer com o decorrer do tempo. É recomendado questionar: “Caso não solucione tal problema logo, o mesmo piorará aos poucos ou bruscamente?”.

### 3.3.2 Planejamento de melhorias

Para o planejamento de melhorias, utilizou-se a ferramenta PDCA que é uma ferramenta da qualidade utilizada no controle do processo para solução de problemas, cujo objetivo é possibilitar a padronização das informações do controle da qualidade, havendo menor probabilidade de erros nas análises ao tornar as informações mais entendíveis.

Para Vieira (2010, p.24) “o PDCA é um método gerencial de tomada de decisão para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”.

O ciclo PDCA é constituído de quatro etapas:

**P:** *PLAN* (Planejamento) é definida a meta de interesse e estabelecimento dos meios (plano de ação) necessários para se atingir a meta proposta.

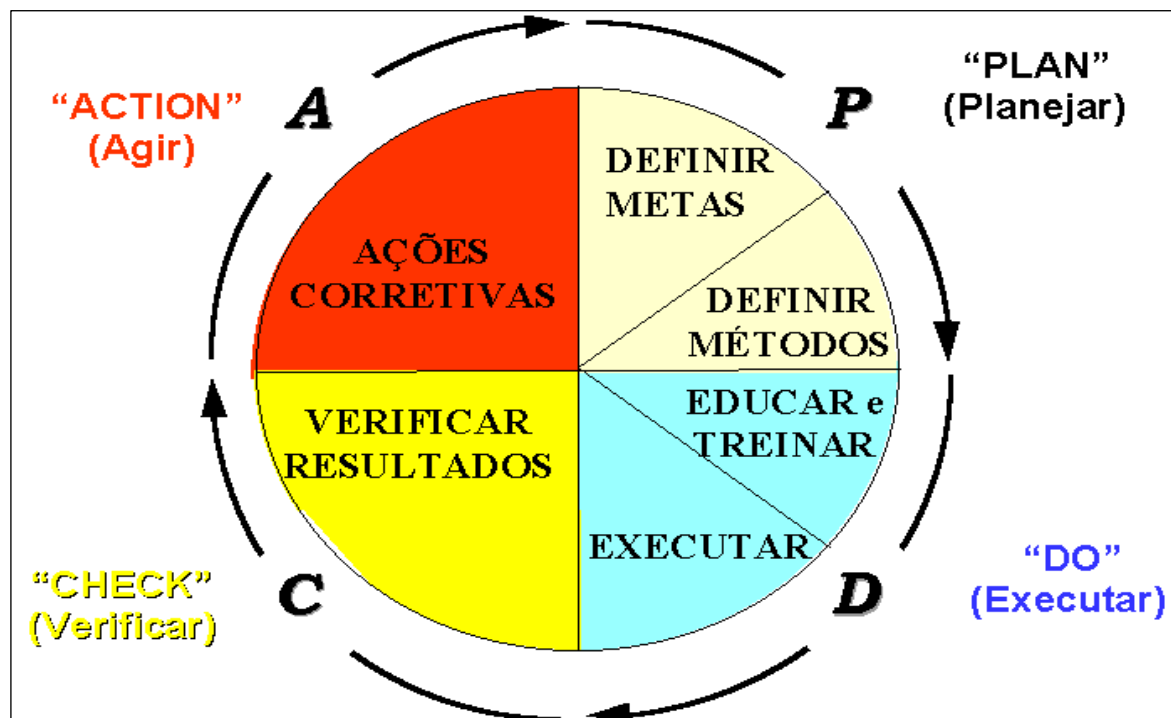
**D:** *DO* (Execução) para execução dos planos de ação, as pessoas são treinadas nesse plano. A seguir, os planos são implementados e são coletados dados que possam fornecer informação sobre a obtenção da meta.

**C:** *CHECK* (Verificação) com o uso dos dados coletados na etapa de execução feita uma avaliação dos resultados obtidos em relação ao alcance das metas.

**A: ACTION** (Ação) nesta etapa, a ação a ser realizada depende dos resultados obtidos, avaliados na etapa de verificação.

O PDCA torna os processos da gestão de uma instituição mais ágeis, claros e objetivos.

Figura 3.3 – Processo PDCA.



Fonte: Campos (2004).

### 3.3.3 Proposta de melhorias

A proposta de melhorias visa a implementação de indicadores de sustentabilidade que possam ser inseridos em qualquer administração eclesiástica para o gerenciamento de resíduos sólidos nas instituições protestantes da cidade de Manaus. Para elaborar a proposta, resultante das informações obtidas, foi elaborado um plano de ação baseado na ferramenta 5W2H.

De acordo com MARSHALL JUNIOR ET AL. (2008) “esta ferramenta é utilizada principalmente no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados aos indicadores”.

É, basicamente, a elaboração de determinadas atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza possível, e funciona como mapeamento, onde ficará estabelecido o que será feito. ABRANTES (2009) afirma que o 5W2H está relacionado a sete perguntas na língua inglesa e é muito utilizado no momento do planejamento ou execução de atividades, como mostrado adiante:

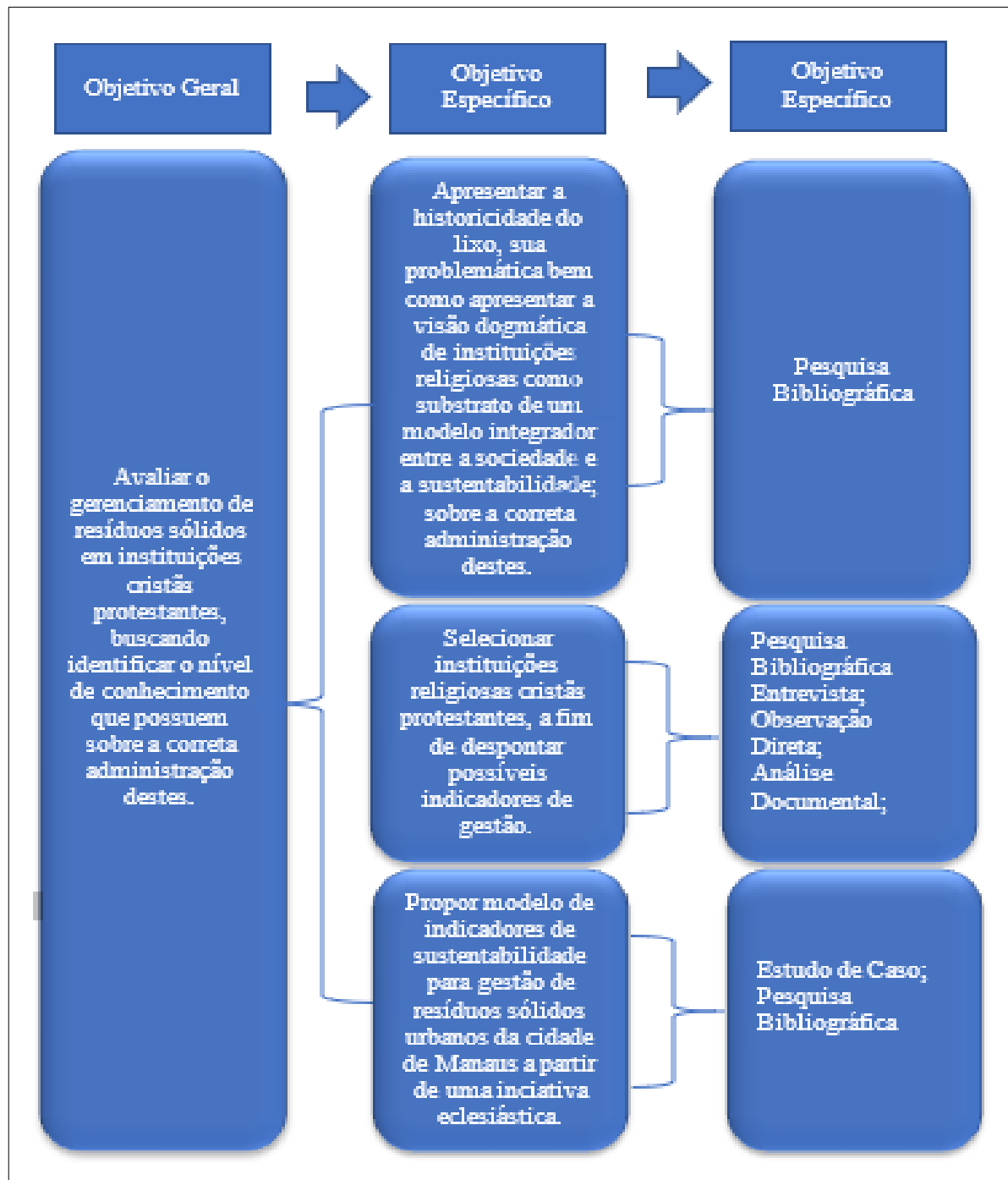
- O que deve ser feito? (*What?*). Que atividade deve ser feita?
- Por que deve ser feito? (*Why?*). Qual a razão de se fazer esta atividade?
- Quando deve ser feito? (*When?*). Em que data e em que prazo?
- Quem fará? (*Who?*) Qual Pessoa (ou equipe) fará a atividade?
- Onde será feito (*Where?*). Em que lugar (espaço físico)?
- Como será feito? (*How?*). Quais recursos materiais serão utilizados?
- Quanto custará? (*How much does it cost?*). Quanto se gastará de recursos financeiros?

Com o 5W2H é possível montar um plano de ação que permite reter as causas fundamentais, de forma que elas não venham ocorrer novamente (WERKEMA, 1995). O 5W2H é extremamente útil para as organizações, uma vez que elimina por completo qualquer dúvida que possa surgir sobre um processo ou sua atividade.

### 3.4 PROCEDIMENTOS

Para atender ao objetivo geral do trabalho foram definidos três objetivos específicos e, para cada um deles, utilizou-se um procedimento de pesquisa conforme o fluxograma adiante (Figura 3.4).

Figura 3.4 - Procedimentos metodológicos relacionados aos objetivos.



Fonte: Própria (2021).

### 3.5 IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS COM A QUESTÃO AMBIENTAL

Nesta etapa identificou-se quem são os principais envolvidos com a questão ambiental, bem como quais instituições adotam algum tipo de procedimento relacionado ao gerenciamento de resíduos e quais instituições possuem algum conhecimento básico de como fazer a administração correta destes.

Esta etapa foi realizada por meio da utilização de formulário com itens voltados especificamente para o gerenciamento de resíduos, tais como:

- A geração e acondicionamento dos resíduos;
- A segregação ou não dos resíduos;
- Os tipos de resíduos gerados nas dependências das instituições religiosas etc.

### 3.6 DESENVOLVIMENTO DO DIAGNÓSTICO

Para desenvolvimento do diagnóstico foi necessário investigar as formas de gerenciamento de resíduos em instituições cristãs protestantes de referência.

As informações sobre os resíduos sólidos gerados nas instituições cristãs protestantes foram checadas, assim como seus pontos de coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte e tratamento.

A produção do diagnóstico resultou das visitas técnicas, relatórios fotográficos, utilização de formulário e *checklist*, dentre outros. Com as informações coletadas, foi possível elaborar um quadro DMAIC (definir, medir, analisar, melhorar e controlar) e um fluxograma do processo. O DMAIC refere-se a um ciclo de melhorias orientado por dados, usado para melhorar, otimizar e estabilizar os processos.

O fluxograma demonstra a forma de como foi levantado no diagnóstico todo o ciclo de coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte e tratamento dos resíduos.

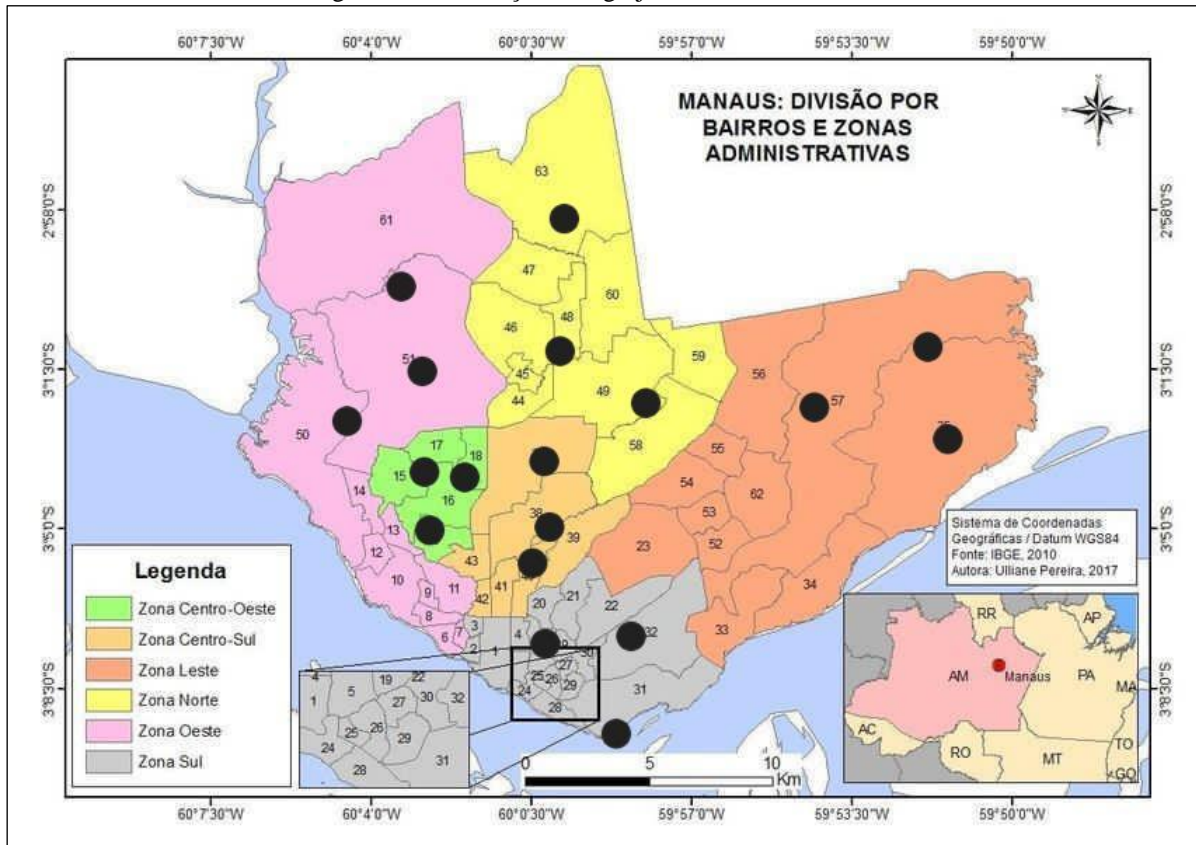
Este mapeamento é importante para identificar onde estão as falhas no processo e possibilidade de melhorias.

A partir do quadro DMAIC foi criada uma matriz GUT (gravidade, urgência e tendência) a fim de estabelecer um plano de ação de acordo com as prioridades de cada atividade. O plano de ação visa englobar soluções para todas as situações problema encontradas no diagnóstico, atribuindo responsáveis para cada função a ser executada.

### 3.7 DEFINIÇÃO DAS IGREJAS COMO LÓCUS DE ESTUDO

Foram visitadas um total de 18 igrejas, sendo três instituições em cada zona da cidade de Manaus, de forma a contemplar todo o município, conforme demonstrado na Figura 3.5.

Figura 3.5 - Definição das igrejas como lócus do estudo



Fonte: Própria (2021).

A escolha das igrejas seguiu três padrões para sua seleção, tais como:

- 1) Igrejas que detinham um tempo mínimo de 10 anos naquela localidade;
- 2) Igrejas que possuíam um mínimo de 500 membros e;
- 3) Igrejas que apresentaram um mínimo de recepção ao pesquisador.

# CAPÍTULO 4

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ÁREA DE ESTUDOS

A cidade de Manaus fica localizada no estado do Amazonas, e limita-se com os municípios de Presidente Figueiredo, Careiro e Iranduba (Figura 4.1). Sua extensão em área é de 11.401,092 km<sup>2</sup>, e sua população estimada, em 2020, era de 2.219.580 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 158,06 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2020).

Figura 4.1 - Mapa do Amazonas



Fonte: Blog de Geografia (2021).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2018, o salário médio mensal era de 2-3 salários-mínimos, este salário sendo exercido no valor de R\$1.100,00 (um mil e cem reais) em 2021 e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 23,7%, considerando 37,9% dos domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo, por pessoa, o que demonstra que a cidade de Manaus possui um baixo desenvolvimento social e econômico, diante de outras capitais do país.

A cidade de Manaus está dividida em seis zonas urbanas as quais são as Zonas Centro Oeste, Centro Sul, Oeste, Leste, Sul e Norte. A pesquisa foi realizada em três instituições em cada zona da cidade, totalizando 18 Instituições pesquisadas.

A cidade, que é repleta de igrejas em todas as suas áreas, é um farto campo de estudo para quem se proponha utilizar-se deste nicho em potencial para educação ambiental. Bontempo (2011) já realizou pesquisas neste nicho, onde ações práticas envolvendo igrejas foram resultado de uma verdadeira transformação em seus bairros ou cidades. A autora explicita alguns exemplos práticos de como as igrejas podem ser “chamadas para fora” nesse sentido:

1) O caso de Marabá, onde um grupo trouxe as igrejas locais para o projeto de restauração da Grota Criminosa, que foi divulgado pela primeira vez em 2005;

2) O evangelho em ação no Sertão: um programa de desenvolvimento comunitário rural à frente da execução de quatro projetos no sertão brasileiro, poços, projeto plantação, projeto 4 pernas e projeto agroflorestal;

3) A igreja do lixão: na cidade de Olinda uma igreja cria um projeto denominado “Deus é verde”, e através deste revoluciona a vida de catadores em um lixão na cidade;

4) Plantando sementes: a igreja Presbiteriana Nacional de Brasília, começou em 2009 a educar seus membros, ensinando-lhes o conceito de que eles são mordomos deste mundo, e em 2010 criaram o calendário verde, onde imprimiram datas e programações relacionadas ao meio ambiente, trocaram os boletins da igreja para papel reciclável, criaram um movimento chamado Hora do Planeta, lual ecológico com os jovens, seminários sobre o assunto, criaram para as crianças a “trilha ecológica”, e por fim, nasceu um projeto de reflorestamento em um terreno de 260 mil metros pertencente a igreja;

5) Os jardineiros de Deus: um grupo cristão que procurou ser jardineiro de Deus por meio da mobilização para a defesa de um parque ecológico em Belo Horizonte, MG;

6) O projeto Reação: projeto que nasceu na Igreja Metodista Livre da Saúde, cidade de São Paulo, com o objetivo de despertar a comunidade para transformar a realidade de seu entorno.

7) Menos copos descartáveis é igual a mais bolsas de estudos: essa foi a ideia criada pela escola Monte Horebe, na cidade de Itaperuçu, PR, região do Vale da Ribeira, que é mantida pela igreja da Vinha em Itaperuçu.

Prezando pela cartilha das pequenas iniciativas capazes de grandes repercussões práticas, o Monte Horebe conseguiu abolir o uso de copos descartáveis consumidos na instituição com uma ideia simples e barata. Na ponta do lápis, a conta mostra que a adoção de garrafinhas plásticas (squeezes) em lugar de copos descartáveis é responsável por evitar que 200 mil copos sejam jogados no ambiente todo ano. E o ganho não é só ecológico. A economia na compra dos copos é de quase 4 mil reais por ano (BONTEMPO, 2011, p. 120-121).



Assim, Bontempo (2011) nos mostra que as igrejas quando envolvidas em uma causa tem um poder educacional e transformador enorme. O que se percebe com os sete exemplos práticos trazidos pela autora, é que a igreja consegue alcançar locais por mais longínquos ou inacessíveis que sejam. Ainda que até o próprio Estado ou iniciativa privada não alcance áreas da periferia, certamente uma igreja alcançará.

Se Bontempo (2011) nos traz que é possível utilizar as igrejas como centros de educação ambiental para a população em geral, Maçaneiro (2011, p. 88) nos diz como fazer isso: através do ecumenismo. Não refere-se ao ecumenismo no sentido de todas as igrejas pensarem igual em um sentido teológico, mas no sentido do que já existe: a) Assembleia Ecumênica da Europa, (1989), onde os participantes trataram de refletir sobre economia global, ética e cristianismo; b) Assembleia Ecumênica de Seul (1990), onde resultou um programa de ação, envolvendo as Igrejas signatárias num Ato de Aliança; c) Assembleia Ecumênica de Camberra (1991), onde fez-se uma profunda análise teológica da criação cristã (e judaica) com ênfase no Espírito Santo e Trindade; d) Simpósio Internacional sobre as Religiões e a Água (2005), ocorrido aqui mesmo no Amazonas, onde através de um barco, foi-se conscientizando a população através das religiões, quanto a educação ambiental e preservação dos recursos hídricos.

Vale ressaltar, que no Estado do Amazonas já existe uma espécie de ecumenismo, quando todas as igrejas protestantes do Estado se unem na cidade de Manaus, independentemente da denominação, para realizar a Marcha para Jesus. O presente trabalho, se realizado através dessa união eclesiástica, com o intuito de um movimento em prol a educação ambiental, alcançaria geograficamente boa parte da população manauara, visto a adesão da população em eventos de grande porte, como essa marcha.

#### 4.2 DIAGNÓSTICO DO MATERIAL COLETADO

O diagnóstico foi feito através de preenchimento de formulário e pesquisa de campo, com o objetivo de identificar as instituições religiosas que fazem a correta segregação e destinação do lixo gerado, trazendo informações de como estas instituições gerenciam os seus indicadores de sustentabilidade.

Foram selecionadas 18 instituições (cujos padrões para seleção foram o tempo de instalação na localidade, número de membros e igrejas que apresentaram um mínimo de recepção ao pesquisador) para realização de observação direta e preenchimento de um formulário de pesquisa.

### 4.3 PLANEJAMENTO (*PLAN*)

Planejamento é a forma pela qual se estabelece o método e como se atinge as metas e os objetivos que foram criados com a intenção de cumprir cada etapa do projeto de implementação.

#### 4.3.1 Metas Estabelecidas para o projeto

**Meta 1:** Mapear e Coletar os dados.

**Meta 2:** Analisar as necessidades de melhorias nas instituições.

**Meta 3:** Sugerir a implantação de módulos educacionais sobre o correto gerenciamento de resíduos nas escolas bíblicas das igrejas.

#### 4.3.2 Fluxograma do Processo

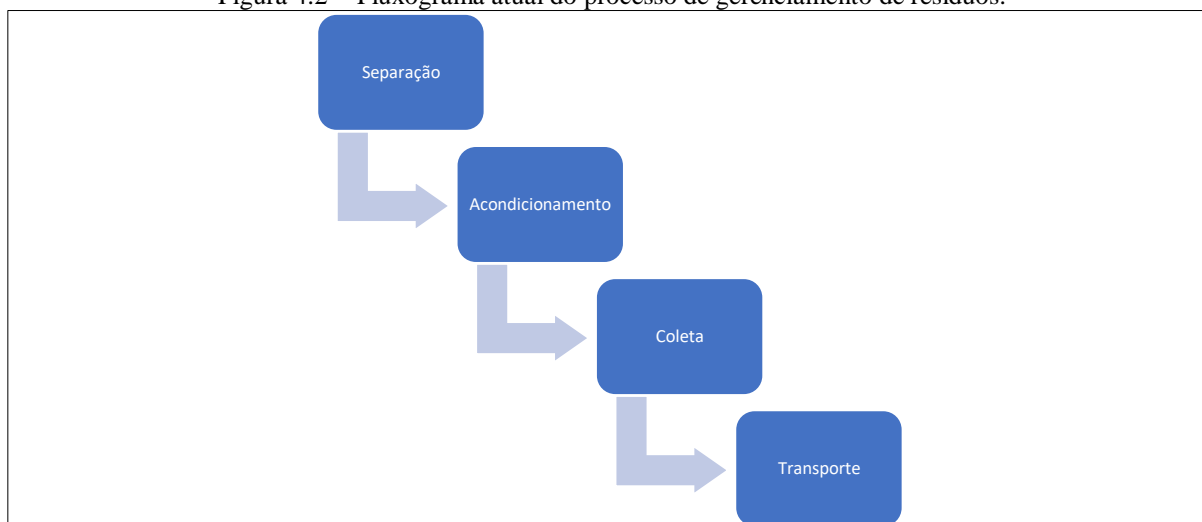
Conforme afirmam Marshall Junior *et al.* (2008, p.107) “Fluxograma é uma representação gráfica que permite a fácil visualização dos passos de um processo”.

O fluxograma é importante para identificar como o processo é feito e em que parte do processo há necessidade de melhoria

Nas visitas realizadas nas instituições religiosas no período de 15 de abril a 9 de maio de 2021, foi possível identificar a forma na qual as instituições fazem o gerenciamento de resíduos.

Ao observar o fluxograma atual, na Figura 4.2, e identificar cada etapa do processo através do fluxograma identificado, observou-se que as instituições fazem a separação dos resíduos gerados através de lixeiras, acondicionam os resíduos em sacos plásticos, colocam os resíduos para a coleta e o serviço municipal de limpeza pública faz o seu transporte e a destinação.

Figura 4.2 - Fluxograma atual do processo de gerenciamento de resíduos.



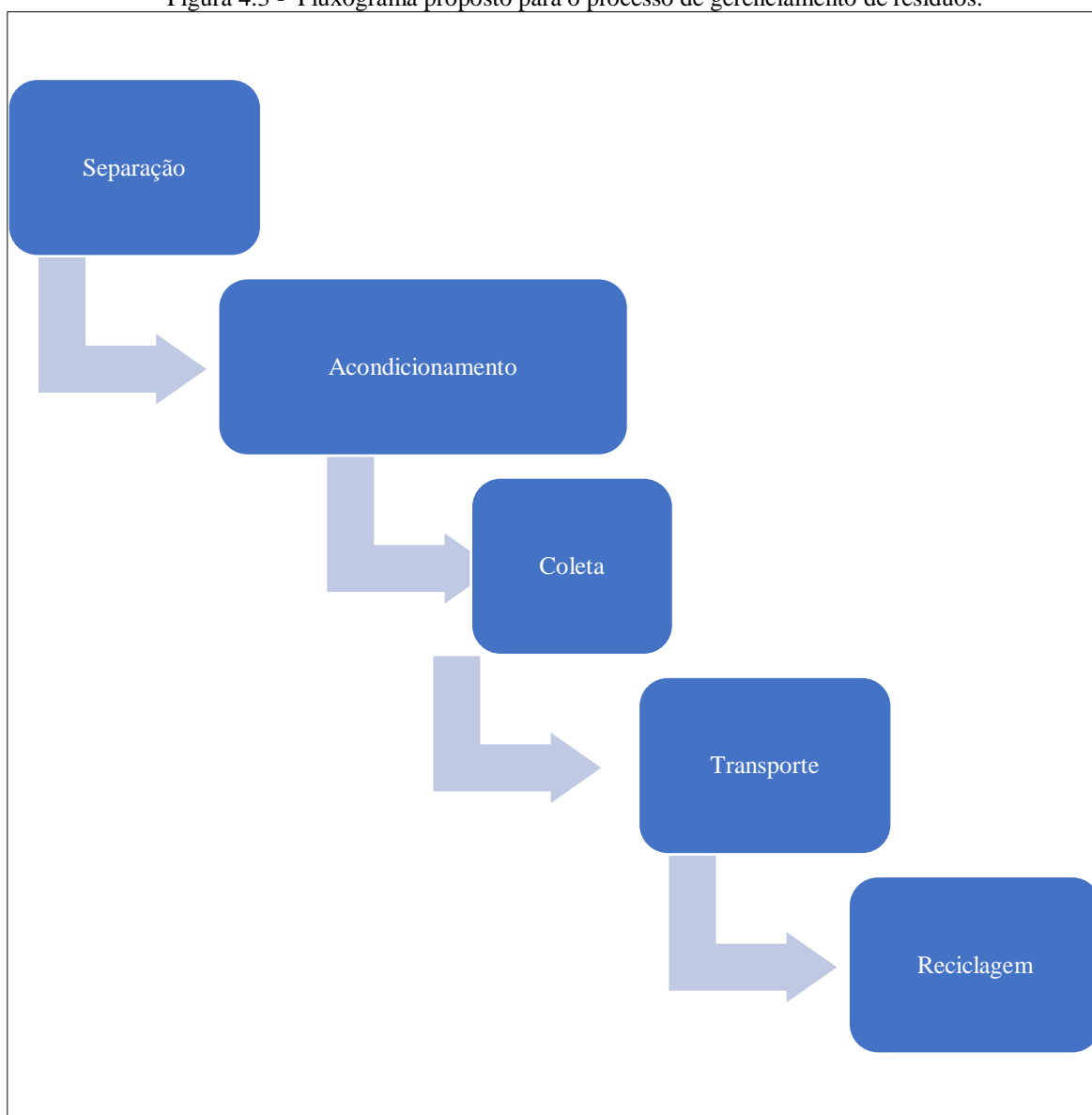
Fonte: Pesquisador (2021).

Diante de tal observação verificou-se que, de acordo com Tochetto (2005) esta não é a metodologia adequada para o referido processo, já que não tem um enfoque mais amplo capaz de comportar as dimensões sociais, ambientais e econômicas. Neste sentido, foi proposta a readequação do método utilizado pelas instituições para a gestão de resíduos.

#### 4.3.2.2 Fluxograma Proposto do Processo

Para a adequação do gerenciamento de resíduos das instituições religiosas, foi proposto um novo processo de gestão dos mesmos em que novas etapas do gerenciamento foram implementadas, como mostra a Figura 4.3.

Figura 4.3 - Fluxograma proposto para o processo de gerenciamento de resíduos.



Fonte: Pesquisador (2021).

No novo processo, as instituições religiosas serão responsáveis pelo processo de transporte e reciclagem dos resíduos gerados, deixando de depender do serviço municipal de limpeza pública e passando a se relacionar com grupos e instituições que fazem o trabalho de reciclagem dos resíduos gerados, desta forma, as mesmas estarão dando sua contribuição para a economia do lugar onde estão implantadas, além de dar sua parcela de contribuição ao meio ambiente. Este é o novo processo que Silva (2020) expõe quando comenta sobre a redução de causas de variabilidade, mas ainda não resolve a problemática de incluir os 3Rs no processo proposto por Andrade (2014), já que até aqui apenas um estaria sendo utilizado, a saber, o de reciclagem.

#### 4.4 DESENVOLVIMENTO (DO)

Pode-se afirmar que desenvolvimento são ações determinadas no plano de implementação dos processos de medição e controle, que resulta no conjunto de sistemas e processos que exigem a participação de todos envolvidos.

##### 4.4.1 Metodologia Utilizada

Segundo Furasté (2008) metodologia é a definição dos procedimentos técnicos dos métodos que serão utilizados, dependendo da natureza do trabalho do tipo de pesquisa propostos.

Para que as metas fossem atingidas com sucesso, foram realizadas visitas para obtenção de informações sobre o procedimento de gerenciamento dos resíduos sólidos. A observação direta foi a principal metodologia utilizada na pesquisa de campo, que gerou informações que alimentaram a lista de verificação a qual ordenaram-se os problemas que ocasionam dificuldades no prosseguimento das atividades e, ao mesmo tempo, elaboraram-se medidas corretivas para estes problemas. Criou-se, também, um cronograma de atividades ao qual listou-se as atividades que foram desenvolvidas, com seus respectivos prazos.

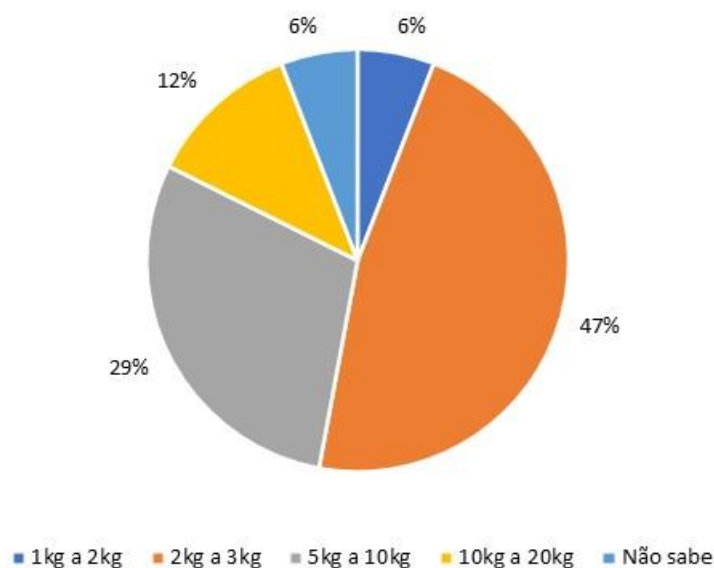
##### 4.4.1.1 Formulário de pesquisa

Foi preenchido um formulário através da observação direta *in loco*, conforme anexo B, buscando investigar as instituições pesquisadas, verificando se a organização possui gerenciamento sobre os resíduos gerados.

Através das análises destes formulários, constatou-se que, das 18 instituições

pesquisadas, 47% delas geram de 2 a 3kg de resíduos diariamente, e que 29% das instituições geram de 5 a 10kg de resíduos, conforme demonstrado no gráfico 4.1.

Gráfico 4.1 - Quantidade de resíduos gerados pelas instituições avaliadas.



Fonte: Pesquisa de Campo (2021).

Pesquisas semelhantes, realizadas também em instituições religiosas, apontaram índices parecidos no sul do país, onde,

De acordo com os dados obtidos, o resíduo em maior quantidade foi orgânico, o que perfaz uma estimativa de 740,22 Kg por ano, aproximadamente. Observou-se que, durante a separação, alguns resíduos recicláveis foram depositados junto ao orgânico. A quantidade média de resíduos gerados na instituição estudada foi de 1,89 Kg (PENNA et al, 2021, p. 5).

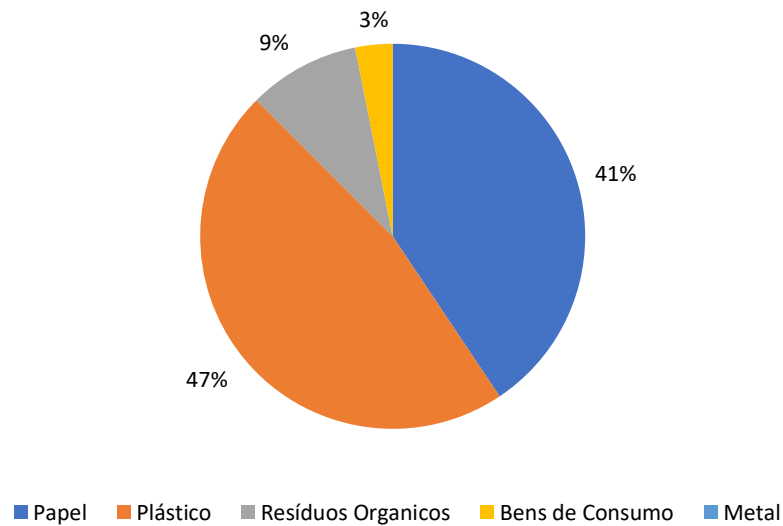
Verificou-se, também, que maiores quantidades de resíduos gerados nas instituições são papel e plástico (Gráfico 4.2), que representam 88% do total de resíduos gerados.

O plástico e papel são itens que podem ser facilmente segregados, acondicionados e reciclados podendo até gerar um ganho financeiro para as instituições. Além de promover geração de renda para centenas de pessoas e economia para as empresas, a separação do lixo garante uma grande vantagem para o meio ambiente, uma vez que diminui a poluição dos rios e solos. Neste sentido, se todo esse plástico e papel fossem vistos não como lixo, mas como um produto, poderiam gerar renda extra para membros dessas instituições ou para as próprias instituições, como já foi demonstrado em estudos anteriores:

A geração de receita a partir da venda de recicláveis pelo comércio é demonstrado no estudo realizado por BRAGA JUNIOR E RIZZO (2010), plásticos e papelão

provenientes das embalagens de produtos foram prensados e vendidos, gerando em média uma receita R\$1.500,00 por mês. O aproveitamento de resíduos também atingiu as caixas de madeira vindas de fornecedores de frutas e verduras. Essas caixas foram reaproveitadas nos fornos da padaria do supermercado para geração de calor para assar pães, bolos, biscoitos, gerando uma economia de R\$1.000,00 com gastos na compra de lenha (NOLASCO et al, 2020, p. 4235).

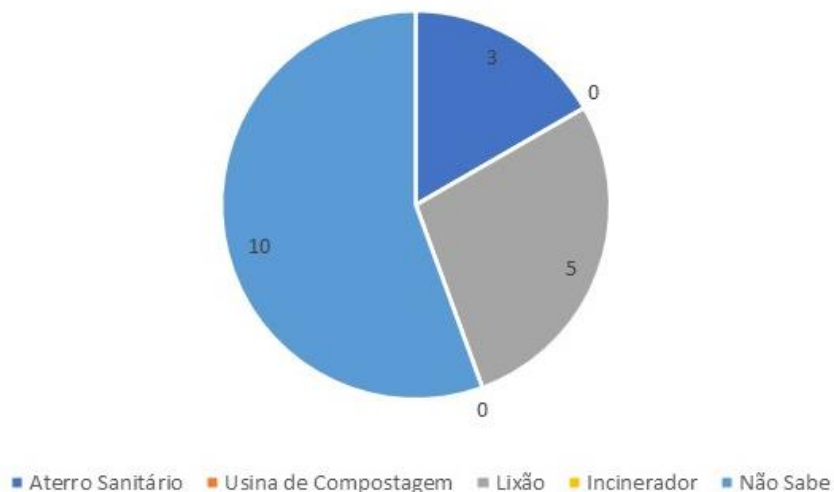
Gráfico 4.2 - Tipos de resíduos gerados pelas instituições analisadas.



Fonte: Pesquisa de Campo (2021).

Ainda, sobre o diagnóstico realizado, outro ponto que chama bastante atenção é que das 18 instituições, 10 não sabem qual a destinação final do lixo gerado, e a falta de conscientização pode ocasionar problemas de segregação e acondicionamento, gerando falhas até no descarte final dos resíduos.

Gráfico 4.3 - Destinação dos resíduos gerados pelas instituições analisadas.



Fonte: Pesquisa de Campo (2021).

SILVA (2020) aponta que essa parte do processo justificaria todas as outras, já que para haver um acondicionamento correto, uma logística reversa funcional, um sistema de coleta seletiva, e saber a destinação final do lixo gerado seria o mínimo.

Após análise do lixo descartado identificou-se que 83% das instituições informaram que a coleta é feita diariamente (Gráfico 4.4), o que não é um ponto positivo, pois se as instituições segregassem e acondicionassem corretamente os resíduos, poderiam vender em grandes quantidades e gerar um retorno financeiro e sustentável, como já explicado por (NOLASCO, 2020).

Gráfico 4.4 - Frequência da coleta de resíduos pelas instituições avaliadas.



Fonte: Pesquisa de Campo (2021).

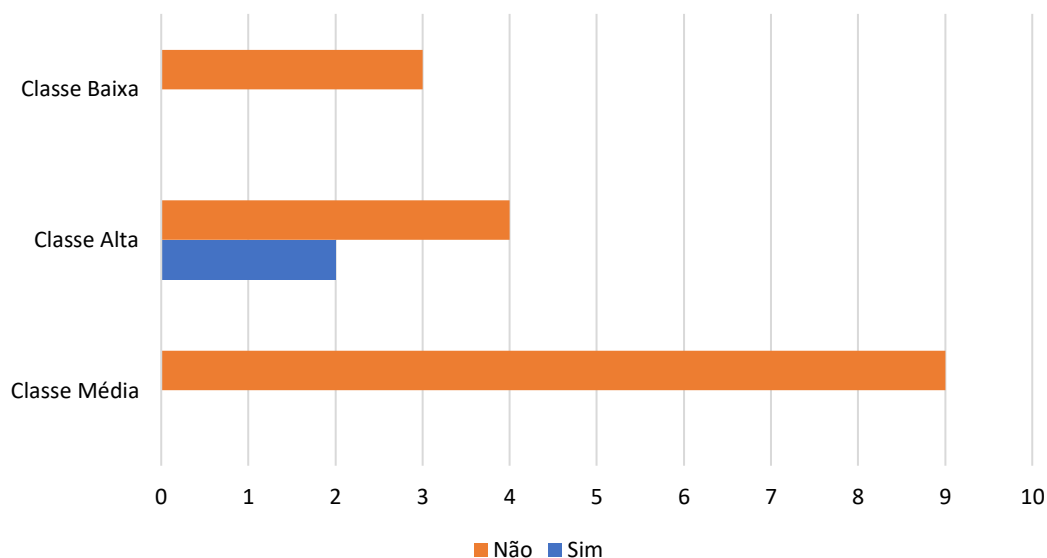
De acordo com a classe social, em apenas 2 instituições foi observado que a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos são objetivos visíveis no local, conforme observado no Gráfico 5.

Essa relação entre a classe social e o ensejo de dispor os resíduos corretamente, foi claramente vista no decorrer de toda a pesquisa. De forma geral, igrejas que estavam localizadas em áreas mais nobres da cidade, além de terem uma melhor disposição para seus resíduos, seus membros também tinham essa consciência, ao contrário do que pôde ser observado nas igrejas localizadas em bairros mais distantes da cidade. Sob semelhante abordagem, SIMÃO (2021) ao trazer uma pesquisa realizada pelo Instituto Akatu, observou que:

Na análise de prioridades, desejos e preferências segundo a classe social, a pesquisa revelou que todas as classes priorizam opções sustentáveis, mas que as classes sociais mais altas tendem a priorizar mais o caminho sustentável, enquanto que as classes

sociais mais baixas tendem a despriorizar menos o caminho consumista (SIMÃO; NEBRA; SANTANA, 2021, p. 1010).

Gráfico 4.5 - Segregação de acordo com a classe social.



Fonte: Pesquisa de Campo (2021).

#### 4.4.1.2 Observação direta

A técnica de observação direta consiste em obter informações da realidade de forma que não é necessário ver ou ouvir e sim verificar e examinar os fatos que serão estudados. Como forma de alcance dos objetivos traçados neste projeto, MARCONI E LAKATOS (2010, p. 173) afirmam que:

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utilizar os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar.

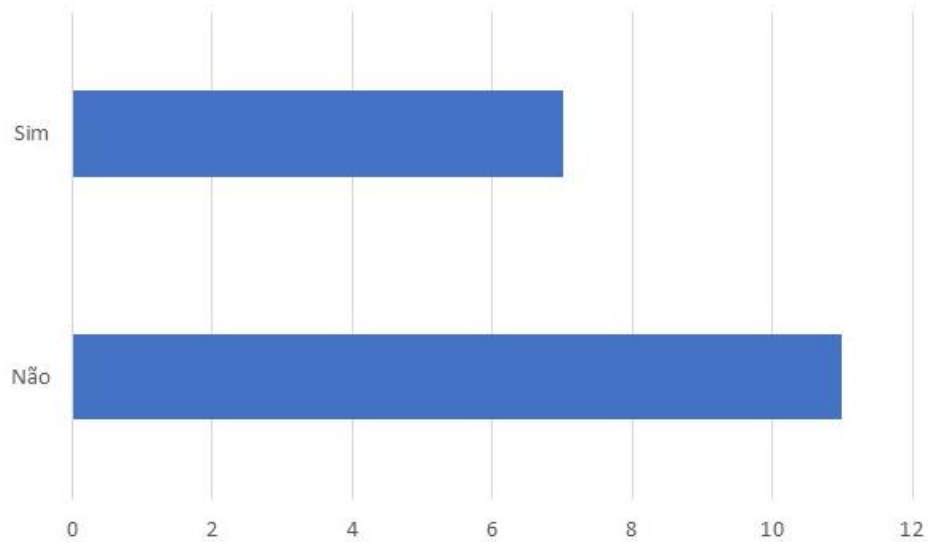
Assim, realizou-se a observação direta em 18 Instituições, de uma forma bem ampla, através de visitas e *checklist* (conforme Apêndices). Neste método pode-se observar, de forma geral, os pontos que mais necessitam de atenção por parte das instituições.

O *checklist* foi aplicado com base na NBR 10.004/2004 – ABNT e na lei N° 12.305/2010 – PNRS.

**Geração:** De todas as instituições pesquisadas e conforme demonstrado na Gráfico 6, nenhuma gerou resíduos sólidos classe I, considerados perigosos. Este seria um ponto positivo, pois não é necessário fazer nenhuma segregação, acondicionamento ou destinação especial.



Gráfico 4.6 - Geração de resíduos sólidos Classe I – Perigosos pelas instituições avaliadas

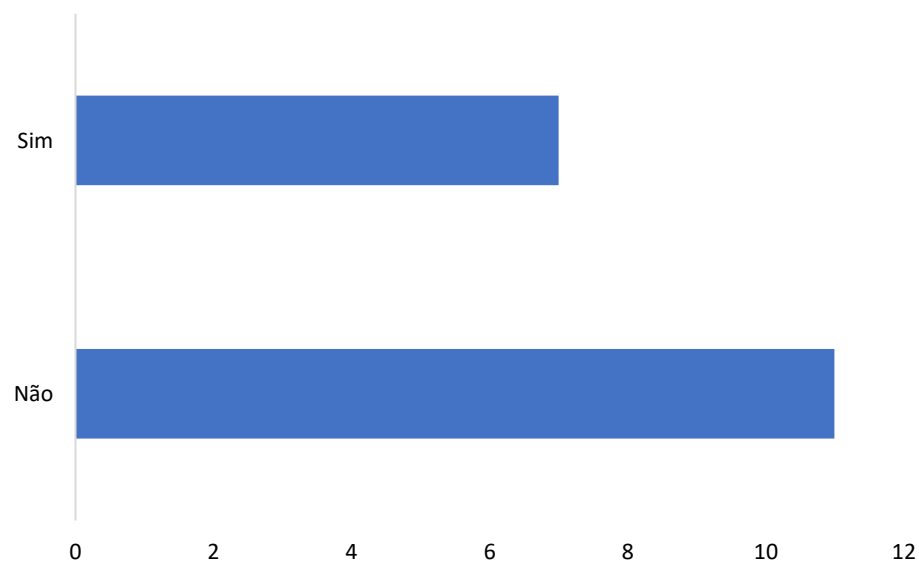


Fonte: Pesquisa de Campo (2021).

O fato desses locais não gerarem resíduos perigosos evita uma série de tratamentos especiais, já que “em se tratando de resíduos perigosos, algumas das substâncias utilizadas não possuem forma de tratamento e recuperação, sendo assim o mais indicado é o encaminhamento para incineração” (ANTONIASSI & SILVA, 2017, p. 188). E ao ser encaminhado para incineração, entrariamos em outra discussão problemática, já apontada pela PNRS (2010) – que é a geração de gases tóxicos que podem causar poluição atmosférica.

Conforme demonstrado na Gráfico 4.6, observou-se que 11 instituições geram resíduos sólidos classe II A e 7 não geram.

Gráfico 4.7 - Geração de resíduos sólidos Classe II - Não Perigosos, pelas instituições avaliadas



Fonte: Pesquisa de Campo (2021).

Estes resíduos são popularmente conhecidos como orgânicos e merecem destaque especial pela capacidade de transformação e aproveitamento de nutrientes, podendo ser dispostos em aterros sanitários e reciclados. Pesquisas recentes apontam que em alguns supermercados esses resíduos que antes eram simplesmente jogados no lixo, passaram a ser utilizados na logística reversa agregando uma receita de até R\$ 4.000,00 por mês na compra de ração (NOLASCO et al, 2020). Apesar das igrejas não gerarem quantidade suficiente para a aplicação de uma logística reversa desse nível, se houver a educação ambiental, e seus membros tiverem conhecimento de suas diversas aplicabilidades, como adubo para hortas, doação para instituições, dentre outros (NOLASCO et al, 2020).

**Segregação:** Sobre a segregação dos resíduos, constatou-se que apenas 4 instituições possuem um sistema de coleta seletiva (Figura 16), identificado com lixeiras por cores e devidamente separadas. Por outro lado, 14 não fazem qualquer tipo de separação. Ainda com relação ao item segregação, apenas 2 igrejas fazem a reciclagem ou tratamento dos resíduos sólidos.

A Lei 12.305 de 2010, dispõe que para haver a coleta deve-se ter previamente segregados os resíduos conforme sua constituição ou composição, porém, as instituições de forma geral falham neste aspecto. A referida lei diz ainda que, é possível que o cidadão se disponibilize ao Poder Público para a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, ajudando assim a promover a segregação na origem dos resíduos sólidos similares aos resíduos domiciliares; observando as normas pertinentes para acondicionamento e apresentação de resíduos sólidos para coleta. Vislumbrar um cenário, onde igrejas sejam parceiras do Poder Público neste sentido, seria ver a aplicabilidade de uma eco-teologia em seu ápice de cumprimento. Leonardo Boff (2008) já expunha a necessidade de as igrejas obterem essa práxis, com aquilo que ele chama de uma espiritualidade integradora, onde, tudo se relaciona, e já que tudo se relaciona, a igreja deve se relacionar com questões de sustentabilidade em sua cosmovisão, por ser um problema mundial.

Figura 4.4 - Lixeiras para a coleta seletiva

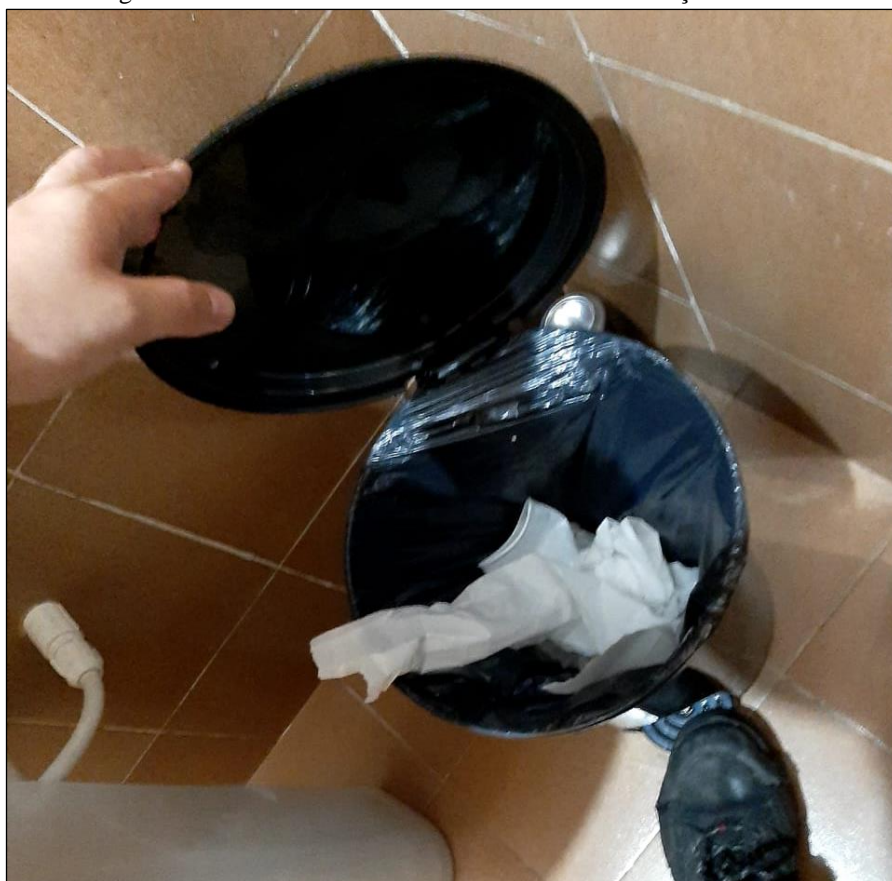


Fonte: Autor da dissertação (2021).

**Identificação:** Apenas 4 instituições fazem a promoção da consciência ambiental, utilizando-se de placas educativas e informes sobre os resíduos gerados. As outras 14 instituições não o fazem. De acordo com Penna (2021) - em sua pesquisa igualmente com igrejas no município de Governador Valadares, MG - identificou a ausência de identificação dos coletores, o que propicia o descarte incorreto dos resíduos. Praticamente, quase todas as igrejas estudadas têm a preocupação de ter um coletor para plástico, papel e demais resíduos. Coletores estes, em sua maioria, de cores iguais, tamanhos diferentes e em locais próximos a bebedouros ou nos banheiros, não havendo lixeiras nos salões principais das igrejas.

**Acondicionamento:** Identificou-se que 10 instituições fazem o acondicionamento do lixo e 8 não o fazem. O acondicionamento é feito em sacos plásticos e colocados em cestos, conforme demonstrado na figura 4.5. Como nos explica Cruz e Ferreira (2018, p. 53): “A forma mais adequada de acondicionamento de resíduos sólidos é através da disposição em lugares cobertos com a drenagem dos líquidos (chorume) para a rede de esgoto”. E quando se fala de levar esses líquidos para o esgoto, é bom lembrar que até mesmo a rede de esgoto tem as suas especificidades para receber esses líquidos.

Figura 4.5 - Acondicionamento de resíduos em instituição avaliada



Fonte: Autor da dissertação (2021).

**Transporte:** Constatou-se que em 9 instituições os resíduos sólidos são encaminhados de maneira segura e correta ao acondicionador, e nas outras 9 este processo não é feito de maneira segura. Em 7 instituições o acesso aos acondicionadores é fácil e em 11 não. Observando-se as disposições quanto a um correto manejo dos resíduos abordados por CONCEIÇÃO & JUNIOR (2020), pode-se afirmar que nenhuma das instituições visitadas, mesmo aquelas com grandes (e belas) estruturas, seguem o protocolo como deveriam, já que esse manejo deveria ser feito por pessoas munidas de alguns EPIs, tais como: luvas, botas, avental, máscara e até uniforme apropriado (ANDRADE, 2014).

**Armazenagem:** A maioria das instituições não possuem abrigos extramuros para guarda de resíduos até serem coletados pelo serviço municipal de limpeza urbana e, das instituições que possuem apenas 3 atendem aos critérios técnicos construtivos.

Apenas 2 instituições possuem abrigo para guarda temporária dos resíduos e as outras 16 instituições não possuem. Conforme pode-se observar na Figura 20, os resíduos são depositados em via pública, correndo risco de seus envoltórios romperem e tais resíduos serem despejados nas ruas. Em uma pesquisa semelhante, que ao invés de igrejas foi realizada em

universidades, SILVA (2020) aponta que esse tipo de erro na armazenagem impacta diretamente a logística reversa ou a coleta seletiva, já que vai inviabilizar a destinação dos mesmos. Além disso, o autor afirma que a educação ambiental é o caminho, podendo ser promovida em congressos, simpósios, fóruns e afins com o intuito de ensinar sobre o correto descarte, acondicionamento, transporte e armazenagem.

Cerca de 70% das instituições visitadas, negligenciam aquilo que já fora apontado por MARCHI (2018) como sendo de responsabilidade do gerador de resíduos: a garantia das condições de reutilização e reciclagem dos resíduos até o destino final. De maneira geral, observou-se que não há uma preocupação por parte dos geradores neste sentido, e muito menos uma política educacional para a comunidade que faz parte desses centros.

**Figura 4.6** - Descarte de resíduos sólidos urbanos em local inapropriado em igreja visitada.



Fonte: Autor da dissertação (2021).

**Outras Verificações:** Apenas 1 instituição possui algum trabalho interno voltado ao reconhecimento do resíduo sólido como gerador de trabalho e renda e as outras 17 instituições não o fazem. A exemplificação já fora apontada por Nolasco *et al.* (2020) na qual o autor relata que seria enorme a quantia de valores que poderiam circular nesses ambientes, tendo em vista a quantidade de igrejas presentes no município.

Constatou-se, também, que apenas 3 instituições possuem visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, considerando as especificidades do local. Segundo Silva (2017) apud Amaro, Martins e Silva (2020) não adianta uma, duas ou três compreenderem o processo básico ou

inteiro, se não houver uma gestão integrada, que contemple toda a cadeia geradora de resíduos, ou seja, para um real desenvolvimento sustentável. A realidade é que apenas através de uma ação conjunta entre Estado, município, e todos os seus habitantes será possível a visualização de resultados plausíveis no que tange à sustentabilidade do município. Isto por si, mostra a potencialidade e urgência de uma educação ambiental ampla e que contemple o maior número de habitantes.

#### 4.4.2 Plano de Ação Elaborado

Através das informações obtidas, elaborou-se um plano de ação baseado na ferramenta 5W2H a qual destacam-se as formas, os prazos, os responsáveis, o local de aplicação e os custos envolvidos.

##### 4.4.2.1 Plano de ação - meta 1

O objetivo do plano de ação da meta 1 (Quadro 4.1), foi o mapeamento do fluxo de gerenciamento de resíduos até o dia 30 de abril de 2021, levando-se em consideração todas as informações referentes ao processo de gerenciamento de resíduos, conhecendo cada etapa deste processo através de visita de campo em todas as instituições religiosas, com duração máxima de duas horas, cada visita, e registro fotográfico, anotações em papel e filmagens.

**Quadro 4.1 - Plano de Ação - Meta 1.**

Plano de Ação								
META 1:		Mapear e Coletar os dados até 30 de Abril de 2021.						
Data de Elaboração: 01/04/2021		Data da Revisão: 30/04/2021		Responsável: Marcelo Silva				
Origem da Ação (Why)	O que fazer (What)	Como (How)	Quando (When)		Quem (Who)	Onde (Where)	Quanto (How Much)	
META 1	1.1	Identificar as atividades de gerenciamento de resíduos	Formulário	P:	04.04.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	sem ônus
				R:	08.04.2021			
	1.2	Obter informações sobre o gerenciamento de resíduos	Formulário	P:	11.04.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	sem ônus
				R:	16.04.2021			
	1.3	Identificar o passo a passo do gerenciamento de resíduos	Observação Direta	P:	17.04.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	sem ônus
				R:	22.04.2021			

1,4	Verificar ambiente interno e externo das instituições	Observação Direta	P:	22.04.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	sem ônus
			R:	24.04.2021			
			R:	26.04.2021			

Fonte: Autor da Dissertação (2021).

#### 4.4.2.2 Plano de ação - meta 2

Assim que as atividades foram identificadas o segundo objetivo foi o de descrever cada uma destas atividades dentro de uma data estabelecida, para que, assim, o terceiro plano de ação fosse executado.

O plano de ação da meta 2 visou analisar as necessidades de melhorias, através de visitas “*in loco*”, identificando os responsáveis pela separação dos resíduos, como os resíduos são segregados e acondicionados e, por fim, como os resíduos são transportados. Nesta fase, também se apresentou um novo fluxo do processo às instituições religiosas.

**Quadro 4.2 - Plano de Ação Meta 2**

Plano de Ação								
META 2:		<b>Analisar as necessidades de melhorias nas instituições até 31 de Maio de 2021.</b>						
Data de Elaboração: 01/05/2021		Data da Revisão: 30/05/2021		Responsável: Marcelo Silva				
Origem da Ação (Why)	O que fazer (What)	Como (How)	Quando (When)		Quem (Who)	Onde (Where)	Quanto (How Much)	
Meta 2	2.1	Verificar os pontos que precisam de melhoria	Observação direta	P:	01.05.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	05.05.2021			
	2.2	Identificar quem faz a separação dos resíduos	Observação direta	P:	08.05.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	12.05.2021			
	2.3	Verificar a segregação e acondicionamento dos resíduos	Observação direta	P:	15.05.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	19.05.2021			
	2.4	Verificar o transporte dos resíduos	Observação direta	P:	22.05.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	26.05.2021			
	2.5	Apresentar as instituições novo fluxo do processo	Reunião com responsáveis	P:	29.05.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus

Fonte: Autor da Dissertação (2021).

#### 4.4.2.3 Plano de ação - meta 3

Após a identificação e descrição das atividades de gerenciamento de resíduos, foi proposto o treinamento de líderes das escolas bíblicas das igrejas para manuseio do sistema até 30 de junho de 2021, com o objetivo de ter um novo procedimento de gerenciamento de resíduos. Este treinamento seria realizado pelo pesquisador Marcelo Guedes da Silva, acompanhado do Dr. João Bosco Ladislau de Andrade.

Foi proposto o desenvolvimento de um novo fluxo, sendo realizado o contato com associações de reciclagem e proposto o treinamento de líderes das escolas bíblicas das igrejas para as instituições. Para organização dessas propostas utilizou-se o sistema 5W2H, conforme o Quadro 4.3.

**Quadro 4.3 - Plano de Ação Meta 3**

Plano de Ação								
<b>META 3:</b>		Sugestão de implantação do gerenciamento de resíduos em 80% das instituições até 30 de junho de 2021.						
<b>Data de Elaboração:</b> 01/06/2021		<b>Data da Revisão:</b> 30/06/2021		<b>Responsável: Marcelo Silva</b>				
<b>Origem da Ação (Why)</b>	<b>O que fazer (What)</b>	<b>Como (How)</b>	<b>Quando (When)</b>		<b>Quem (Who)</b>	<b>Onde (Where)</b>	<b>Quanto (How Much)</b>	
Meta 3	3.1	Propor novo fluxo as instituições	Reunião entre pesquisador e gestor	P:	01.06.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	05.06.2021			
	3.2	Fazer contato com associações de reciclagem	Contato via telefone	P:	08.06.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	13.06.2021			
	3.3	Verificar se é possível a implementação da reciclagem	Aprovação das instituições	P:	14.06.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	17.06.2021			
	3.4	Disponibilizar o novo fluxo para as instituições.	Via Power Point e apostilas de treinamento	P:	20.06.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	24.06.2021			
	3.5	Propor o treinamento as instituições	Conversa com as instituições	P:	27.06.2021	Pesquisador	Instituições religiosas	s/ ônus
				R:	30.06.2021			

Fonte: Autor da Dissertação (2021).



### 4.4.3 Verificação (Check)

Após a coleta de dados foi realizada a comparação com os resultados alcançados, alinhando-se às fases previstas no plano de ação e identificando-se as medidas de alcance para todos os itens de ação (Quadro 4.4).

#### 4.4.3.1 Folha de verificação

**Quadro 4.4 – Folha de Verificação**

	PRINCIPAIS CAUSAS	AÇÃO	Responsável	Cronograma						Item de Verificação
				Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	
Meta 01	Ausência de procedimento de gerenciamento de resíduos	Elaborar formulário	Pesquisador				X			Gerenciamento de resíduos
	Sem Documentos de gestão de resíduos	Observar local	Pesquisador				X			Registro de documentos
	Inexistência de fluxo para gerenciamento de resíduos	Elaborar formulário	Pesquisador				X			Gerenciamento de resíduos
	Espaço físico inadequado para mapeamento do processo	Observar local	Pesquisador				X			Visita técnica
	Atraso no momento das entrevistas	Aguardar atendimento	Pesquisador				X			Reunião com Instituições
Meta 02	Falta de lixeiras e coletores	Observar Local	Pesquisador					X		Visita
	Ausência de gerenciamento de resíduos	Observar local	Pesquisador					X		Visita
	Controle de documentos inexistentes	Entrevista com Responsável pela Instituição	Pesquisador					X		Gerenciamento de resíduos
Meta 03	Ausência de orçamento para instalação de lixeiras	Reunir com Instituição	Pesquisador						X	Verificação de viabilidade com as instituições
	Dificuldade em encontrar associações	Contato com associações	Pesquisador						X	Pesquisas no mercado
	Poucas empresas especializadas em reciclagem	Contato com fornecedores	Pesquisador						X	Pesquisas no mercado

Indisponibilidade das instituições em aprovar o projeto	Reunir com as instituições	Pesquisador						X	Verificação de viabilidade com instituições
Ausência de Verba	Reunir com instituições	Pesquisador						X	Verificação de viabilidade com instituições

Fonte: Autor da Dissertação (2021).

#### 4.4.4 Ação (*Act*)

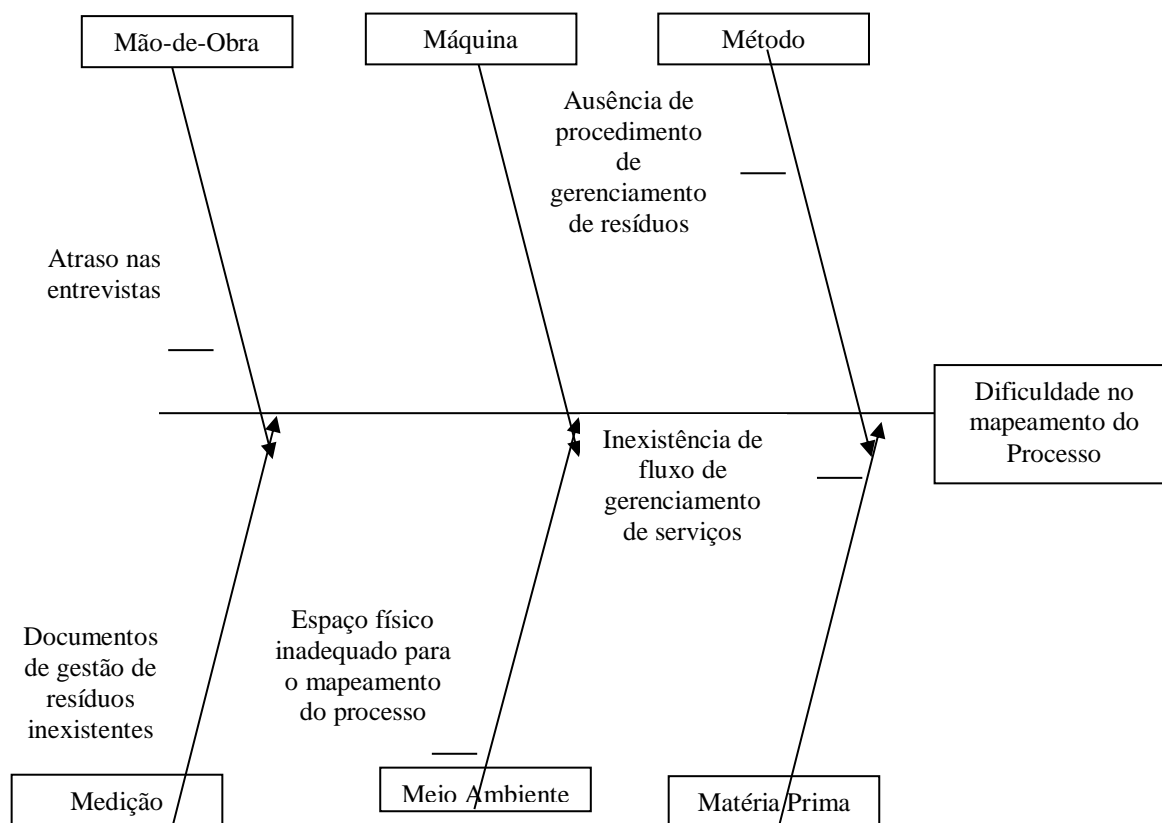
Nesta etapa analisou-se as diferenças para determinar as causas e aplicaram-se ações corretivas sobre as diferenças significativas entre os resultados reais e planejados.

##### 4.4.4.1 Diagrama de Ishikawa

Utilizou-se como ferramenta, para validar o alcance das metas, o Diagrama de Ishikawa (gráficos 4.8-4.10), para validar o alcance das metas, identificar possíveis desvios e, assim, promover as medidas corretivas necessárias.

De acordo com a análise feita no gráfico 4.8, observou-se que a causa raiz do problema foi a dificuldade no mapeamento do processo, devido a inexistência de muitos registros e controles referentes ao gerenciamento de resíduos.

Gráfico 4.8 - Diagrama de Ishikawa Meta 1



Fonte: Pesquisador (2021).

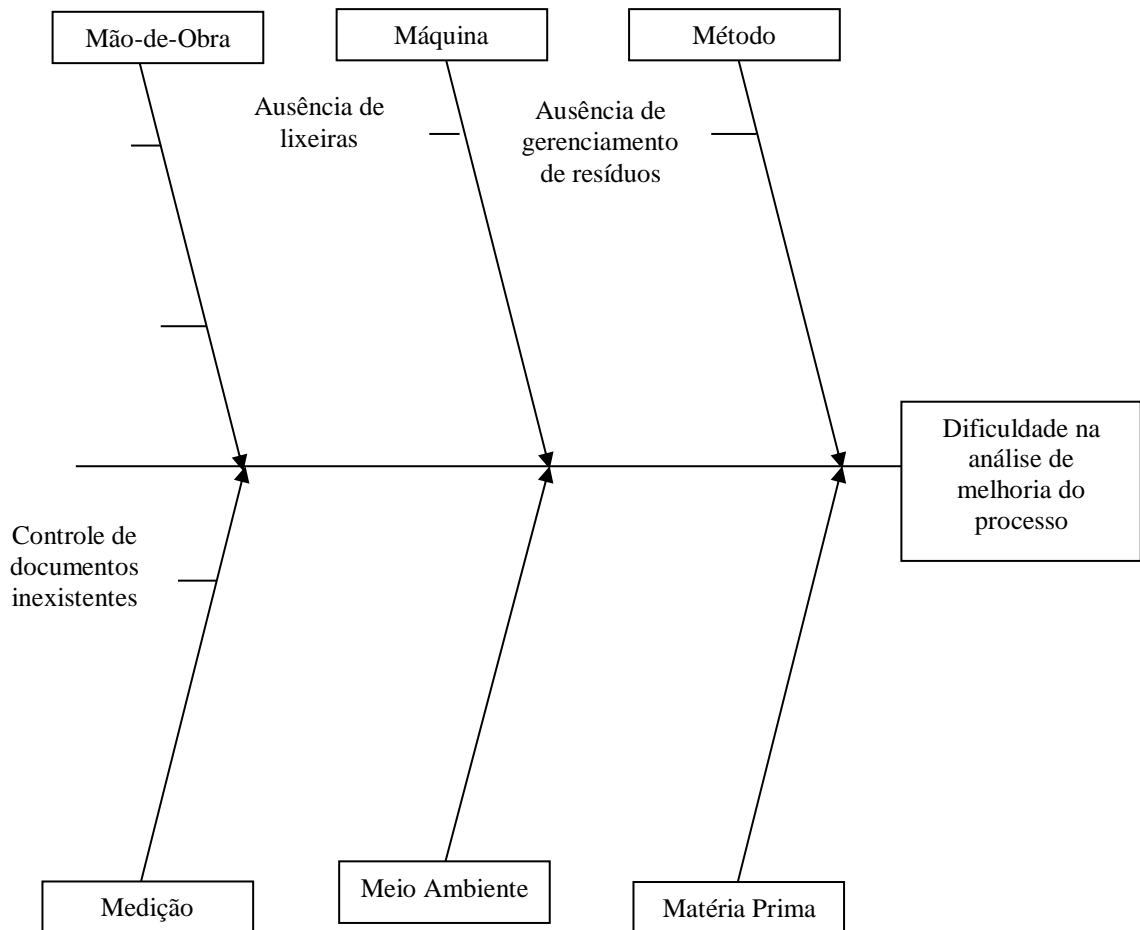
As igrejas concentradas no município de Manaus, de forma geral, não seguem a diretriz estabelecida pela PNRS de ter uma gestão integrada de resíduos sólidos (PNRS, art. 3, inciso XI), e não possuem estratégias educacionais que consistem em reduzir o consumo, sendo este um dos males da sociedade como um todo, e que não foge do ambiente interno dos Cristãos segundo JONES (2008).

#### 4.4.4.3 Diagrama de Ishikawa – meta 2

De acordo com a análise feita do gráfico 4.9, observou-se que a causa raiz do problema foi a dificuldade na análise do processo, que ocorreu em virtude da ausência de controles, inexistência de lixeiras e coletores, além da ausência do gerenciamento de resíduos. As igrejas são pouco desenvolvidas neste quesito, sendo possível observar que a maioria não possui informações registradas sobre a quantidade de lixo, frequência de coleta e destinação final do resíduo. Em outras pesquisas, tais gargalos foram resolvidos através da educação ambiental, como é o caso da pesquisa de Velho *et al.* (2021) que em seu diagnóstico em uma instituição de ensino, passou por problemas semelhantes aos dessa pesquisa. Através de palestras,

explicando sobre os impactos do lixo no meio ambiente e instruções sobre a estrutura, separação e destinação corretas de resíduos, os pesquisadores(a) consideraram haver uma sensibilização dos funcionários, alunos e professores, mostrando que o caminho é, de fato, através da educação ambiental.

Gráfico 4.9 – Diagrama de Ishikawa Meta

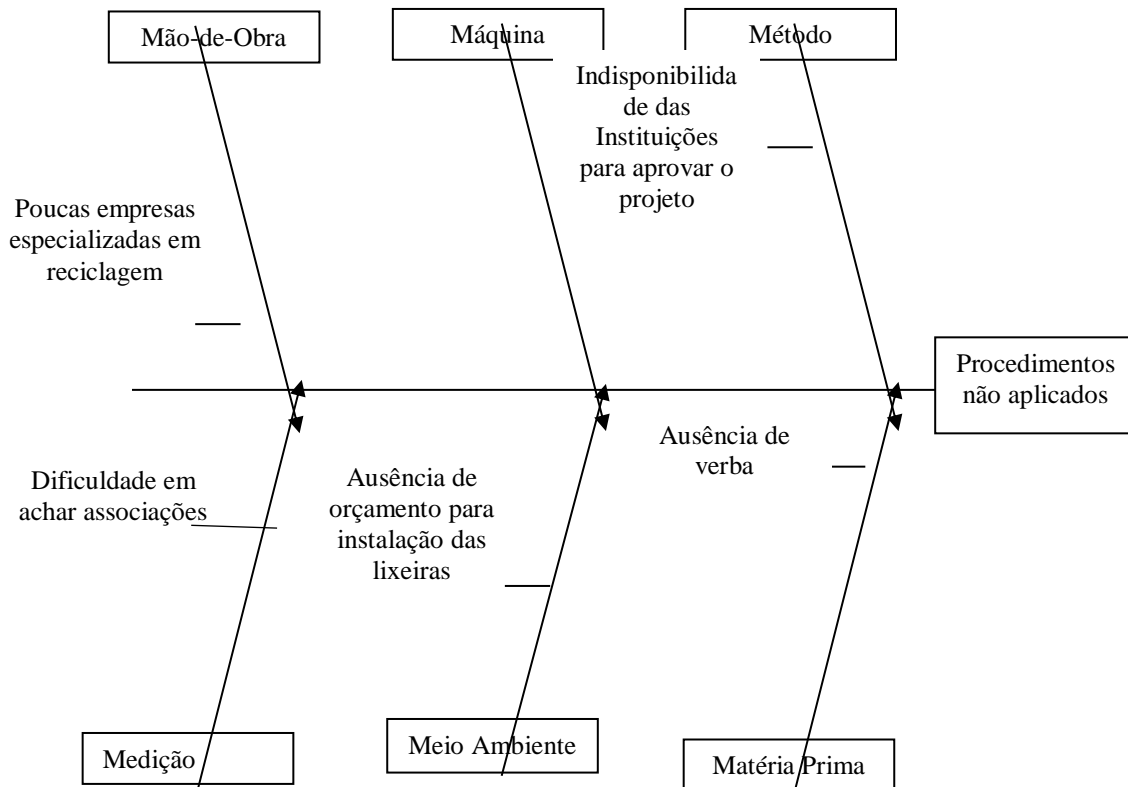


Fonte: Autor da Dissertação (2021).

#### 4.4.4.4 Diagrama de Ishikawa – meta 3

Ao dar início ao processo de implementação do sistema de gestão de resíduos, foram identificados alguns problemas na execução do plano de ação da meta 3, como identificados no gráfico 4.10.

Gráfico 4.10 – Diagrama de Ishikawa Meta 3.



Fonte: Autor da Dissertação (2021).

Com relação à mão de obra, a carência de profissionais capacitados é um dos entraves encontrados, além da dificuldade em encontrar empresas de reciclagem. E, por fim, a falta de recursos financeiros, pois algumas instituições são muito pequenas e não possuem capital para a realização de tais investimentos.

Essa escassez de recursos já foi identificada em diversas pesquisas recentes, tais como Velho *et al.* (2021), Amaro, Martins e Silva (2020) e Nolasco *et al.*, 2020, pesquisas estas realizadas em diferentes regiões do país, mas com resultados semelhantes, o que nos leva a identificar este como um problema nacional. Apesar de uma década da promulgação da lei que resultou na PNRS, pode-se afirmar que não houve, de forma geral, uma política que envolvesse toda a sociedade, mas sim, alguns poucos – e estes cobrados por força de lei.

A falta de um planejamento adequado apontado por Silva *et al.* (2020), a segregação de resíduos realizadas erroneamente (NOLASCO *et al.*, 2020), a questão valorativa/comportamental retratada por Simão *et al.* (2020), são resquícios de uma sociedade que anda sob o regime de uma lei, que possui a força de inúmeros pesquisadores para que tenham dados e relatos, que perpassam desde igrejas, até hospitais e universidades, mas que

falta uma ação sinérgica, que possa incorporar todos esses entes envolvidos, sejam empresas, igrejas ou instituições, a fim de que haja de fato, um desenvolvimento sustentável.

# CAPÍTULO 5

---

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa constatou-se que as igrejas não são apenas grandes centros de concentração de pessoas com a mesma afinidade, mas também grandes geradoras de resíduos sólidos urbanos.

Levando-se em consideração que a sustentabilidade é um conceito que envolve a todos, os grandes centros religiosos podem, sim, servir como indicadores de sustentabilidade em um modelo de gerenciamento de resíduos sólidos. Para haver reais transformações sustentáveis será necessário um modelo alternativo de produção e consumo, e uma mudança radical no comportamento do consumidor, e é exatamente neste campo, que as igrejas serão muito bem-vindas.

A pesquisa demonstrou que 80% das igrejas não fazem segregação correta de seus resíduos e não os identificam corretamente. Apenas 60% fazem o correto acondicionamento de seus resíduos e 90% não possuem sequer, um abrigo para guarda temporária dos mesmos. E apenas uma possui algum tipo de trabalho através do recolhimento do resíduo sólido, como gerador de renda.

Em todos os locais visitados, observou-se 100% de receptividade ao tema, com compreensão de sua importância, e sensibilização com a possibilidade destes locais servirem, também, como um meio de ensino no que tange ao tema. A cidade de Manaus hoje ainda gerencia seus resíduos pensando em sua disposição final, quando na verdade, a ordem de prioridade deveria ser a partir da não geração, redução, reutilização, reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, ou seja, a solução é manter os resíduos em outros ciclos pelo máximo de tempo, sendo descartados apenas em casos de rejeito.

A tipologia de pesquisa aplicada no trabalho resulta em um modelo onde as igrejas serviriam como suporte educacional, aos membros de sua congregação, o que por si, possui um elevado poder de transformação de mentalidade sobre toda uma população, já que 90% da cidade encontra-se neste nicho (IBGE, 2010). Uma mudança de mentalidade nos consumidores, poderá ser eficaz para dois fatores importantes girarem nesse processo: a logística reversa e a economia circular, ambas, altamente dependente da educação ambiental por parte dos consumidores.

## 5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Por fim, o presente trabalho pode ser utilizado para aplicação do referido modelo proposto para utilização nas igrejas, para ensinar sobre o correto gerenciamento de resíduos.

Pesquisas futuras podem utilizar este estudo como base para seu início, ou seja, a partir da execução de um modelo de sustentabilidade, utilizando-se das igrejas locais como centros educacionais ambientais, para ensinar sobre o correto gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e quantificar a redução da geração de resíduos, bem como a utilização destes para uma logística reversa. Uma outra possibilidade, é uma pesquisa a partir de um novo marketing, já que este é o principal motor motivador do consumo, pensar no marketing como um aliado do meio ambiente, a fim de que ele faça, exatamente o que foi proposto aqui neste trabalho para as igrejas fazerem: uma educação ambiental.



## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, José. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- AGUIAR, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.
- AMAZONAS ATUAL. **Avanço evangélico na região Norte preocupa igreja católica**. AMAZONAS ATUAL, 2019. Disponível em <<https://amazonasatual.com.br/avanco-dos-evangelicos-na-regiao-norte-preocupa-a-igreja-catolica/>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2021.
- ANDERSEN, Arthur. **Remuneração estratégica: uma vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1999. 224p
- ANDRADE, João Bosco Ladislau de. **Indicadores de Sustentabilidade Aplicáveis à Gestão e Políticas para os Resíduos Sólidos Industriais**: uma contribuição com foco no Polo Industrial de Manaus (2012). 1º ed. – Manaus: 2014.
- ANDRADE, Maria Margarida de Andrade. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 6º ed. – São Paulo: Editora Atlas, 2003.
- ANDREOLI, Cleverson V. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final**. 2011. Agrinho. Rio de Janeiro.
- ANDREOLI, C. V. et al. **Resíduos sólidos**: origem, classificação e soluções para destinação final adequada. Coleção Agrinho, p. 531-552, [2014?]. Disponível em:. Acesso em: 26 abr. 2019.
- ANTONIASSI, Beatriz; SILVA, Mariana Cristina Kempa da. **A importância do gerenciamento de resíduos perigosos em uma Universidade: estudo de caso dos laboratórios de ensino e pesquisa**. *Sistemas & Gestão* v.12 (2017), pp 183-191.
- AMARO, L.; MARTINS, I. C.; MIRANDA, G. R. S. **A gestão de resíduos sólidos urbanos e o desenvolvimento sustentável: uma revisão**. *Environmental Scientiae*, v.2, n.1, p.48-57, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT, **Norma brasileira ABNT NBR 10004**: 2004. Informação e documentação – projeto de pesquisa – Apresentação. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

- BELLEN, Hans Michael Van. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº. 3 07, de 05 de julho de 2002**. Brasília DF, n. 136, 17 de julho de 2002. Seção 1.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº. 348, de 16 de agosto de 2004**. Brasília DF, n. 158, 17 de agosto de 2004.
- BAUMAN, Zygmunt. **Vidas desperdiçadas**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro, Jorge Zagar Ed., 2005.
- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade; POVINELLI, Jurandyr. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. [S.l: s.n.], 1999.
- BONTEMPO, Gínia César. **Assim na Terra como no Céu**. São Paulo: 2011.
- BOFF, Leonardo. **Ecologia, mundialização e espiritualidade**. São Paulo, Ática, 2008.
- CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4. ed. São Paulo: Humanitas editora, 2003. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) - Política Nacional de Resíduos Sólidos - Agora é lei: Novos desafios para poder público, empresas, catadores e população. Disponível em <www.cempre.org.br>.
- CAMPOS, Vicente Facolni. **TQC – Controle da Qualidade Total**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- CAMPOS, Heber Carlos de. **A posição escatológica como fator determinante do envolvimento político e social**. Revista Fides Reformata, v.3, n.1, 1998.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 4.<sup>a</sup> ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.
- CETESB - **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**. Disponível em:<<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Aterro%20Sanit%C3%A1rio/21-Aterro%20Sanit%C3%A1rio>>. Acessado em 24/05/2021.

CONCEIÇÃO, Mário Marcos Moreira da; JÚNIOR, Antônio Pereira. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45643-45675 jul. 2020.

CRUZ, Ewerton Ferreira; FERREIRA, Vanete. **Gestão de Resíduos Sólidos em um supermercado de pequeno porte**. Rev. Lat.-Am. Inov. Eng. Prod. [Relainep]. v. 6 n. 10 p. 46 – 64 2018 Curitiba, Paraná, Brasil.

DIÁRIO 24AM. **Relatório aponta falta de tratamento do lixo no Amazonas e cobra providências**. Disponível em: <https://d24am.com/amazonas/relatorio-aponta-falta-de-tratamento-do-lixo-no-amazonas-e-cobra-pro38videncias/>. Acessado em 28/05/2021.

DÖBEREINER, C. (2003). **Gerenciamento ambiental**. Tecnologia hoje, Disponível em: <http://www.tecnoje.com.br>. Acesso em 27.02.21.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico: Elaboração e Formatação**. Explicitação das Normas da ABNT. 14. ed. Porto Alegre: s.n 2008.

\_\_\_\_\_. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico**: Explicitação das Normas da ABNT. – 15°. Ed. Porto Alegre: s.n.,2009.

GARCEZ, Lucília. **Lixo**. 1.ed. – São Paulo: Callis Ed, 2011.

GERBER, D.; PASQUALI, L.; BECHARA, F. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas e rurais**. Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v. 6, n. 1, p.293-306, mai. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

\_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5° Ed. – São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas 2010.

GOMES, P. R; MALHEIROS, T. F. **Proposta de análise de indicadores ambientais para apoio na discussão da sustentabilidade**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 8, n. 2, p. 151-169, mai-ago/2012.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R. **Environmental Indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington,

D.C.: World Resources Institut, 1995. HARDI, P., BARG, S. Measuring Sustainable Development: R

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/pesquisa/23/22107>>. Acesso realizado em 27 de maio de 2020.

JONES, James. **Jesus e a Terra: A ética ambiental nos evangelhos**. 22º Ed. – Viçosa: Ultimato, 2008.

JORGENSEN, S.E. Introduction. In: JORGENSEN, S.E.; COSTANZA, R.; XU, F.L. (Eds.). **Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health**. New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2005.

KLEIN, Estanislau. **Licença Social: caminho para a sustentabilidade do negócio**. – 1.ed. Curitiba: Appris, 2015.

KRAEMER, Pereira Maria Elisabeth. (2004, outubro 22). <em> **Indicadores ambientais como sistema de informação contábil**</em>. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/indicadores-ambientais-como-sistema-de-informacao-contabil/>. Acesso em 08/03/2021.

LAKATOS, EM; MARCONI, MA. **Fundamentos de Metodologia**. São Paulo: Atlas, 2003.

\_\_\_\_\_. **Fundamentos de metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MAÇANEIRO, Marcial. **Religiões & Ecologia: cosmovisão, valores, tarefas**. 2º ed. – São Paulo: Paulinas, 2011.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. **Gestão de Resíduos Sólidos: conceitos e perspectivas de atuação**. 1.ed. – Curitiba: Appris, 2018.

MARQUES Joao; AZEVEDO Adelúzio. **O que faço com meu lixo – Resíduos Sólidos da geração ao destino final**. Goiânia: Kelps, 2018.

MARSHALL, Isnard Júnior; CIERCO, Agilberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Barcelar; LEUSIN, Sérgio. **Gestão da Qualidade**. 9.ª ed. Rio de Janeiro: FGV [Gestão Empresarial (Publicações FGV Management)], 2008.

MÁTTAR NETO, João Augusto. **Metodologia científica na era da informática**. São Paulo: Saraiva, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Capitais da Amazônia Legal terão sistema de logística reversa até abril de 2022.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/capitais-da-amazonia-legal-terao-sistema-de-logistica-reversa-ate-abril-de-2022>.

Acesso em 24 de dezembro de 2021.

\_\_\_\_\_. **Ministro do Meio Ambiente apresenta ações do Governo Federal para um futuro verde.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/ministro-do-meio-ambiente-apresenta-acoes-do-governo-federal-para-um-futuro-verde>. Acesso em 25 de dezembro de 2021.

MONTAGNA, André; [et al.]. **Curso de Capacitação/Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: planejamento e gestão.** Florianópolis: AEQUO: 2012.

NAÇÕES UNIDAS. **Passo importante, mas não o suficiente, afirma Guterres sobre acordo da COP26 BR.** Disponível em <https://news.un.org/pt/story/2021/11/1770432>. Acesso em 25 de dezembro 2021.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

NOLASCO, Elaine; NASCIMENTO, Thamara Lustosa; FARIA, Bianca da Silva; ABREU, Lucijane Monteiro de. **Análise da gestão de resíduos sólidos gerados em supermercados de Planaltina/DF, Brasil. Braz. J. Anim. Environ. Res., Curitiba, v. 3, n. 4, p. 4228-4240, out./dez. 2020.**

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Petrópolis: Vozes, 2007.

PENNA, Luiz Fernando da Rocha; CARDOSO, Junio Boeche; FRANKLIN, Aluizio Henrique da Costa; COSTA, Gilson Silva; SANTOS, Wanderson Batista dos. **65**

. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. GRAMADO: RS, 2021.

PERIARD, Gustavo. **Matriz Gut - Guia Completo.** Disponível: <<http://www.sobreadministracao.com/matrizgut-guia-completo/>> Acesso em 25/09/2015.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia.** 3.<sup>a</sup> ed., 1.<sup>a</sup> reimp. São Paulo: Rêspel, 2007.

REIMER, Haroldo. **Toda Criação: Bíblia e Ecologia.** São Paulo: Oikos, 2006.

ROSSMAN, G. B.; RALLIS, S. F. **Learning in the field: An introduction to qualitative research**. Thousand Oaks, CA: Sage, 1998 in CRESWELL, John w. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2.<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SCHALCH, V. **Estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos -SP, 2002. 149p. **Tese livre docência**. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de SP.

SCHOPENHAUER, Arthur. **O Mundo como Vontade e Representação**. Trad. Jair Barboza. São Paulo: Unesp, 2005.

SCRUTON, Roger. **Filosofia verde: como pensar seriamente o planeta**. 1<sup>o</sup> ed. – São Paulo: É Realizações, 2016.

SEMULSP. **Aterro Sanitário**. Disponível em: <<http://semulsp.manaus.am.gov.br/aterro-sanitario/>>. Acesso em 22 de maio de 2020.

SEMULSP. **Relatório de Gestão 2013 a 2020**. Disponível em: <https://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/Relatorio-Semulsp-2013-a-2020-parcial.pdf>. Acesso em 05 de julho de 2021;

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23.<sup>a</sup> ed. rev. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Marcos Henrique Cavalcante; LIMA, Lílian Natália Ferreira de; SILVA, Cleber Silva e; SILVA, Bartolomeu Valério da; TAVARES, Hanari Santos de Almeida. **Resíduos sólidos: o uso da gestão ambiental como ferramenta para o manejo adequado do lixo urbano**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 11, p. 85668-85677, nov. 2020.

SILVA, Francéte Moura da Silva. **Educação ambiental em uma Instituição de Ensino Superior de Alagoas: Redução e Reciclagem de Resíduos Sólidos**. Dissertação (Mestrado em Análise de Sistemas Ambientais) – Maceió – AL, 2020.

SIMÃO, Nathalia Machado; NEBRA, Silvia Azucena; SANTANA, Paulo Henrique de Mello. **A educação para o consumo sustentável como estratégia para redução de resíduos sólidos urbanos**. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, v.4, n.1, p. 1007-1020 jan./mar. 2021.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**: Edição Compacta. São Paulo: Atlas, 2006.

SILVA, Ana Filipa de Sousa. **Avaliação das metodologias de gestão da qualidade nos processos de gestão e de tratamento dos resíduos urbanos**. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente) - Universidade do Porto, Porto, 2020.

SILVA. Claudionor de Oliveira. **Resíduos Sólidos**: uma problemática do nosso dia. União dos Palmares: 2014.

SILVA, Jonis Angelim da. **Diretrizes para elaboração do diagnóstico organizacional**. In: CENTRO UNIVERSITÁRIO DO NORTE-UNINORTE. **Manual do estágio em administração**. Manaus, v.9, 2010.

STEFANI, Silvio Roberto; DELGADO, Catarina. **SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL E SUAS MÉTRICAS: REVISÃO SISTEMÁTICA UTILIZANDO O MÉTODO PRISMA**. Revista Gestão em Análise, v. 10, n. 3, p. 204-219, 2021.

TECMUNDO. **[Celulares poderiam ser usados por 12 anos, se não tivessem a vida encurtada](https://www.tecmundo.com.br/dispositivos-moveis/136275-celulares-usados-12-anos-nao-tivessem-vida-encurtada)**. Disponível em <<https://www.tecmundo.com.br/dispositivos-moveis/136275-celulares-usados-12-anos-nao-tivessem-vida-encurtada.htm>>. Acesso em 5 de junho de 2021.

TOCCHETTO, Marta Regina Lopes; PEREIRA, Lauro Charlet. **Seleção de Indicadores Ambientais para Indústria com Atividade Galvânica**. In: ENANPAD, 28, 2004, Curitiba. Anais... Salvador: ANPAD, 2004. CD-ROM.

TOCCHETTO, M. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2005

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente: (como se preparar para as normas ISO 14000)**. São Paulo: Pioneira, 1995. 117 p.

VELHO, Vivane Furtado; HEIDEN, Ana Carolina. KRUZE, Leticia Samara; CARUSO, Thamiris de Santana. **Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em uma instituição de ensino**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.3, p. 22702-22709 mar 2021.

VIANA, Fernando Luiz E. **Economia circular e gestão de resíduos sólidos - perspectivas para o Brasil e o Nordeste**. Rev. Econ. NE, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 9-25, jan./mar., 2021.

VIEIRA, José Guilherme Silva. **Metodologia de Pesquisa Científica na Prática**. 1.<sup>a</sup> ed. Curitiba: Fael, 2010.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Engenharia, 1995.

ZANTA, V. M. e Ferreira, C. F. A. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: < <http://etg.ufmg.br/~gustavo/arquivos/livroprosab.pdf> >. Acessado em 10/06/2009.

ZOBEL, T.; BURMAN, J. O. **Factors of importance in identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: experience in Swedish organizations**. *Journal of Cleaner Production* XX (2003) XXX-XXX.



## APÊNDICE

### APÊNDICE A – *Check List* de Observação Direta DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

IGREJA: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora de Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Hora de Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_

<b>CHECKLIST (Com base na NBR 10.004/2004 – ABNT e na Lei N.º 12.305/2010 – PNRS)</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>N/A</b>
<b>I - ÁREA INTERNA</b>			
<b>1 Classificação</b>			
1.1 Existem resíduos sólidos classe I – Perigosos (Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade, Patogenicidade)			
1.2 Existem Resíduos sólidos classe II – Não Perigosos (ou seja, Classe II A – Não Inertes: Biodegradabilidade, Combustibilidade, Solubilidade em água)			
<b>2 Segregação</b>			
2.1 Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos são objetivos visíveis no local			
2.2 Os resíduos sólidos são previamente segregados por sua constituição ou composição			
<b>3 Identificação</b>			
3.1 Há promoção da consciência ambiental, mediante a utilização de placas educativas ou outros informes relacionados aos resíduos sólidos			
3.2 As informações sobre os resíduos sólidos são bastante didáticas, inclusive por incluírem os cuidados com os mesmos			
<b>4 Acondicionamento</b>			
4.1 Os resíduos sólidos são acondicionados			
4.2 Existem acondicionadores adequados para a coleta seletiva, sendo identificados por cores e/ou símbolos			
<b>5 Transporte</b>			
5.1 Os resíduos sólidos gerados são encaminhados de maneira segura e correta ao acondicionador			
5.2 É fácil o acesso até o(s) acondicionador(es)			
<b>6 Armazenamento</b>			
6.1 Existe abrigo intramuros para a guarda temporária dos resíduos sólidos			
6.2 O abrigo é acessível a todos			
<b>CHECKLIST (Com base na NBR 10.004/2004 – ABNT e na Lei N.º 12.305/2010 – PNRS)</b>			
<b>II - OUTRAS VERIFICAÇÕES</b>			



## APÊNDICE B – Formulário de Pesquisa

IGREJA: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

HORA DE ÍNICIO: \_\_\_\_:\_\_\_\_ HORA DE TÉRMINO \_\_\_\_:\_\_\_\_

PESQUISADOR: \_\_\_\_\_

1) Em qual zona urbana da cidade de Manaus está localizada a igreja?

- Norte
- Sul
- Leste

- Oeste
- Centro Oeste
- Centro Sul

2) Quantos kg de resíduos são gerados diariamente?

- De 1kg a 2kg
- De 2kg a 3kg
- De 5kg a 10kgs
- De 10kg a 20kgs

- De 20kg a 30kg
- De 30kg a 50kg
- Acima de 50kg
- Não sabe ou Não Controla

3) Quais são os resíduos mais gerados?

- Papel
- Plástico
- Resíduos Orgânicos

- Bens de Consumo não duráveis
- Metal
- Outros

4) O resíduo que a igreja produz vai para onde?

- Aterro Sanitário
- Usina de compostagem e reciclagem
- Lixão

- Incinerador
- Não sabe

5) Qual a frequência da coleta?

- Diariamente
- 2 vezes por semana
- 3 vezes por semana
- 1 vez por semana

## APÊNDICE C- Autorização de Realização da Pesquisa

### CARTA DE APRESENTAÇÃO DE PESQUISADOR

Manaus, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021

Prezado,

Por meio desta apresentamos o discente Marcelo Guedes da Silva, mestrando em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental, devidamente matriculado nesta instituição de ensino, que está realizando a pesquisa intitulada “O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE EM DENOMINAÇÕES PROTESTANTES”. Vimos através deste solicitar sua autorização para execução e coleta de dados em sua igreja. O pesquisador pretende Avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos em instituições cristãs protestantes (as quais também são produtoras de resíduos sólidos e, portanto, merecem ser estudadas cientificamente) na cidade de Manaus, haja vista a necessidade de melhorar a qualidade de vida das pessoas presentes no ambiente monitorado, buscando o manejo, o descarte consciente do lixo, bem como a reciclagem e o ensino sobre como os impactos que a aplicação eficaz destes processos poderá afetar, positivamente, a sociedade manauara, para fundamentar a dissertação de mestrado.

Queremos informar que o caráter ético desta pesquisa assegura o sigilo das informações coletadas e garante, também, a preservação da identidade e da privacidade da instituição e do profissional entrevistado.

Ainda queremos dizer-lhe que uma das metas para a realização deste estudo é o comprometimento deste pesquisador em possibilitar, aos entrevistados, um retorno dos resultados da pesquisa.

Agradecemos vossa compreensão e colaboração no processo de desenvolvimento deste futuro profissional e da pesquisa científica em nossa região. Colocamo-nos à vossa disposição no ITEGAM ou outros contatos, conforme segue:

Celular da Orientadora: (92) 98148-9610 E-mail: [simonydasilva@gmail.com](mailto:simonydasilva@gmail.com)

Sendo o que tínhamos para o momento, agradecemos antecipadamente.

## APÊNDICE D - Artigo Publicado

## **Solid Waste Management as an instrument of sustainability in protestant denominations**

**Marcelo Guedes da Silva<sup>1</sup>, Simone da Silva<sup>2</sup>, João Bosco Ladislau de Andrade<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Academic, of the Postgraduate Program in Engineering, Process Management, Systems and Environmental (PPEMSE) - Institute of Technology and Education Galileo of the Amazon – ITEGAM.

<sup>2</sup> Institute of Technology and Education Galileo of the Amazon (ITEGAM) for supporting this research and the Postgraduate Program in Engineering, Process Management, Systems and Environmental (PPEMSE).

<sup>3</sup> Institute of Philosophy, Social Sciences and Humanities/UFAM.

### **Abstract**

*Nowadays, there is a worldwide concern about issues related to the environment and one of the biggest environmental problems caused are generated by inadequate solid waste management and the lack of society's involvement. The present work deals with the management in Protestant Christian religious institutions, which are also producers of solid waste and, therefore, deserve to be studied scientifically, in order to answer the following guiding question: Solid waste management in Protestant Christian institutions in the city of Manaus asserts itself as an effective instrument for the concept of sustainability? The main purpose objective of this work is to evaluate how Protestant Christian religious institutions act in the management of solid waste, identifying if such these institutions do any kind of management of this generated waste, in order to monitor how it is done using quality management tools, methodology and analysis of the results achieved. The applied methodology will be descriptive, through observation, registration, analysis and correlation of the object or facts under study, however, without manipulating them. With the information collected from selected churches in all areas of the city, in equal quantity and, through a practical formulary and checklist based on Brazil's the National Policy on Solid Waste (PNRS), it will be possible to build a DMAIC framework and sequentially apply the GUT tool, to notes on of the most urgent problems. The results of these notes will be put into the PDCA cycle for improvement planning and, finally, the 5W2H will be used to propose improvements, which will facilitate observation, data collection and analysis of the information obtained. The survey results showed a great possibility of these Christian communities to serve as environmental schools, and that if it would be carried out, could bring a real mass awareness of society, thanks to its enormous scope.*

**Keywords:** Solid Waste, Environmental Education, Sustainability.

## **Introduction**

The management of solid waste, as well as its correct disposal, is already taking place in several segments of industry and commerce in Brazil, whose "proper destination in landfills received 59.5% of urban solid waste collected" (VIANA, 2020). The positive impact generated through the proper management of solid waste was proven in thousands of studies that attest the resulting benefits for companies that employ such form of management. However, one cannot say that this model is necessarily present in any other loci except the industry.

The amount of solid waste collected (an important indicator that integrates works with such waste) in the city of Manaus, during the period from 2013 to 2019, indicates an average collection of almost 890 tons of waste per year (Table 1). Such information is fundamental for planning development activities and monitoring, for example, the variations in consumption in Amazonas. According to the most recent data on solid waste production, within the scope of Manaus "from January to December 2019, the Manaus landfill received 954,090 tons of solid waste, of which 98.01% is municipal solid waste (MSW) and 1.99% is third party waste. The average is of 2,395.40 tons of waste disposed per day in the landfill". (SEMULSP, 2020).

The most part of the daily tons of waste in Manaus is generated by its population. Thus, in order to raise awareness so that this picture changes and becomes truly sustainable, it is required a place capable of encompassing a good amount of people and make them aware, through the Protestant churches installed in the municipality, since most of the population is found in this niche.

The increase in the production of municipal solid waste is evident and investments to supply sustainable needs would take time due to lack of environmental education and allocation of resources. The DMAIC methodology (Definition, Measurement, Analysis, Improvement Implementation and Control) was applied to investigate the municipal solid waste that represents 98.6% of all tons of waste disposed per day in the only landfill (municipal landfill) in Manaus.

Manaus has about 1,620,554 declared Christians, either Catholic or Protestant, corresponding to 89.93% of the total population, according to data from the last census, that is, almost 90% of the population is concentrated in a niche: Christian churches (IBGE, 2020). Given such information, it is clear that the awareness of this segment of society can cause a direct impact on almost all the waste produced in the city (considering that the majority of the waste produced in Manaus is characterized as municipal solid waste). Furthermore, the production of solid waste in such institutions is still not sufficiently known; equally unknown is the way in which management of such waste occurs.

In this sense, the aim of this study was to evaluate the management of solid waste in Protestant Christian institutions, seeking to identify the level of knowledge they have about

the proper administration of such, as well as what plans they have on disposal and whether they raise awareness of their membership through their ecclesiastical administration.

## **Method**

### **Sample**

Data collection had, as parameters, the National Policy on Solid Waste - PNRS (Law No. 13,405, August 2, 2010) and other also relevant instruments, seeking to identify the strengths and weaknesses, besides being observed, with emphasis on sustainability, how waste is managed in the institutions under study. The data was observed in the form of a comparative table, between the chosen institutions. Since this is an exploratory research, there are few studies about it, so the main data collection instruments used were bibliographic research in books about the theme and direct observation by the researcher.

### **Instrument**

In direct observation, it is possible to visualize the structure of the organization, highlighting where they need more attention, in order to obtain a position focused on a certain fact. Therefore, in the Protestant institutions, direct observation was carried out in a very broad way, through technical visits in which a checklist was used for notes and records. Through this verification, it was possible to observe, in a general way, the points that need most attention.

The analysis of the problem identified corresponds to the analytical evaluation of the data collected as described in the previous paragraph. After data collection, performed through bibliographic research and direct observation, a tool called SWOT analysis was applied, widely used by private institutions to identify the strengths and weaknesses of an organization (Bastos, 2020). SWOT is the acronym for the words strengths, weaknesses, opportunities, and threats.

Once the problem was identified, a tool called GUT analysis was applied.

GUT is the acronym that summarizes the words Gravity, Urgency and Tendency, whose matrix is used for problem solving, strategies, project development and decision making. The main advantage of this tool is the possibility to quantitatively evaluate the problems of organizations, making it possible to prioritize corrective and preventive actions (PERIARD, 2011).

For improvement planning, the tool called PDCA (Plan, Do, Check, Act) was used, which is a quality tool used in process control for problem solving, allowing the standardization of quality control information, with less probability of errors in the analysis by making the information more understandable.



To develop a proposal for improvements, the tool called 5W2H was used (Who? What? When? Where? Why? How? How Much?), used mainly in mapping and standardizing of processes, developing action plans and establishing procedures associated with indicators (PERIARD, 2011).

For the development of the diagnosis, it was necessary to investigate the forms of waste management in prominent Protestant Christian institutions. Information about the solid waste generated in these institutions was verified, as well as their collection points, packaging, storage, transportation, and treatment.

The diagnosis was based on technical visits, photographic reports, use of a form, checklist, and others. With the information collected it was possible to create a DMAIC (define, measure, analyze, improve, and control) framework and a flowchart of the process. DMAIC refers to a data-driven improvement cycle used to improve, optimize, and stabilize processes.

The flowchart shows how the entire cycle of waste collection, conditioning, storage, transport, and treatment was mapped in the diagnostic.

This mapping is important to identify where the flaws are in the process and the possibility of improvements.

From the DMAIC framework, a GUT (Urgency, Severity and Trend) matrix was created to establish an action plan according to the priorities of each activity. This action plan aims to consider solutions for all the problem situations found in the diagnosis, designating those responsible for each function to be performed.

Eighteen churches were visited, three institutions in each area of the city of Manaus, in order to cover the entire municipality, as shown in Figure 1.

## **Results**

The city of Manaus is located in the state of Amazonas, and borders the municipalities of Presidente Figueiredo, Careiro, and Iranduba. Its area extension is 11,401,092 km<sup>2</sup>, and its estimated population in 2020 was 2,219,580 inhabitants, resulting in a population density of 158.06 hab./km<sup>2</sup>. (IBGE,2020).

Manaus is divided into six urban areas which are: Central-West Zone, Central-South Zone, West Zone, East Zone, South Zone, and North Zone. The research was carried out by three institutions from each region of the city, totaling 18 institutions surveyed.

The diagnosis was made by filling out a formulary and direct observation in field research, with the purpose of identifying the religious institutions that perform the correct segregation and disposal of waste generated, providing information about how these institutions manage their sustainability indicators.

During the visits to religious institutions, from April 15 to May 9, 2021, it was possible to identify how the institutions manage waste. It was observed that the institutions separate the waste generated through cans, pack the waste in plastic bags, send the waste for collection and, then, the municipal public cleaning service makes the transportation and disposal of waste.

Considering this analysis, it was found that this is not the appropriate methodology for the process, because it does not have a broader focus capable of covering the social, environmental, and economic dimensions. In this sense, it was proposed the readjustment of the method used by the institutions for waste management. (TOCHETTO,2005).

For the adequacy of waste management in religious institutions, a new waste management process was proposed in which new management steps were implemented. In this new process, religious institutions will be responsible for the process of transporting and recycling the waste generated, no longer depending on the municipal public cleaning service and beginning to establish contact with groups and institutions that perform the work of recycling the waste generated. The churches involved will contribute to the economy of the place where they are located, in addition to contributing to the environment. This is the new process exposed by the author when he comments on the reduction of the causes of variability. (SILVA, 2020)

## **Discussion**

However, it is verified that such activities still do not solve the problem of including the 3Rs in the proposed process, since so far only one would be used, namely recycling. (ANDRADE, 2012)

A research formulary was applied to investigate the researched institutions, verifying if the organization practices management over the generated waste.

Through the analysis of these formularies, it was found that, of the 18 researched institutions, 47% of them generate from 2kg to 3kg of waste daily, and that 29% of the institutions generate from 5kg to 10kg of waste.

Similar research, also carried out in religious institutions, showed similar indexes in the south of the country, where the garbage in greater quantity was organic, which makes an estimate of 740.22 kg per year, approximately.

It was also observed that, during separation, some recyclable waste was deposited next to organic waste and, also, that the average amount of waste generated in the institution studied was 1.89 kg (PENNA, 2021). It was also found that the largest quantities of waste generated in the institutions are paper and plastic, which represent 88% of the total waste generated.

Still, in relation to the diagnosis performed, another point that draws attention is: of the 18 institutions, 10 do not know the final destination of the waste generated, and the lack of awareness can cause problems of segregation and packaging, generating failures even in the final disposal of waste.

The discarded waste was analyzed and it was identified that 83% of the institutions reported that the collection is done daily, which is not a positive point, because if the institutions segregated and packaged the waste correctly, they could sell in large quantities and generate a financial and sustainable return (NOLASCO, 2020).

According to social class, in only two institutions it was observed that the non-generation, reduction, reuse, recycling, and treatment of solid waste are visible goals in such places. This relationship between social class and the opportunity to dispose the garbage in a correct manner was observed throughout the research. In general, the churches that were located in more noble areas of the city, besides having better disposal for their waste, their members also had this awareness, unlike what could be observed in churches located in more distant neighborhoods of the city.

It was observed that eleven institutions generate solid waste class II A and seven do not. This waste is popularly known as organic waste and it is important to highlight it for its ability to transform and use nutrients, and it can be disposed of in sanitary and recycled landfills. Recent research has shown that in some supermarkets this waste, previously simply discarded, began to be used in reverse logistics, adding up to R\$ 4,000.00 (or \$744,55) per month in the purchase of feed (NOLASCO, 2020).

Regarding the segregation of waste, it was found that only four institutions have a selective collection system identified through collectors by color and properly separated. On the other hand, fourteen do not do any kind of separation. And, still on the segregation issue, only two churches perform solid waste recycling or treatment.

Only four institutions promote environmental awareness, through educational and informative signs about the waste generated. It was identified that ten institutions pack the garbage in plastic bags and store it in baskets, and eight do not. The packaging is made in plastic bags and placed in baskets.

Regarding transportation, it was found that in nine institutions the solid waste is safely and correctly sent to the packaging plant, and the other nine do not perform this process safely. In seven institutions, the access to the packaging is easy; in eleven it is not. Regarding the correct waste management, it can be said that none of the visited institutions, even those with large (and beautiful) structures, follow the proper protocol, because this management should be done by people with personal protection equipment (PPE), such as: gloves, boots, apron, mask and even uniform (CONCEIÇÃO, 2020).

The majority of the institutions do not have extramural shelters for waste storage until its collection by the municipal urban cleaning service and, of the institutions that do have them, only three meet the technical construction criteria.

## **Conclusion**

Through this research it was found that churches are not only great centers of concentration of people with the same affinity, but also great generators of solid urban waste.

Taking into account that sustainability is a concept that involves all large religious centers, they can serve as indicators of sustainability in a solid waste management model.

The survey showed that 80% do not adequately separate their waste and do not correctly identify their waste. Only 60% do the correct packaging of their waste and 90% do not even have a shelter for temporary storage of waste. And only one has some kind of project to collect solid waste as an income generator.

In all the places visited, there was a 100% receptivity to the theme, with understanding of its importance and awareness about the possibility of such places also serving as means of teaching on the subject.

The research typology applied in this work results in a model where churches can serve as educational support to the members of their congregation, which in itself has a high power to transform the mentality about the whole population, since 90% of the city is in this niche.

It was concluded that the proposed solid waste management model is affirmed as a concept of sustainability in Manaus, through an interdisciplinary approach between institutions through education.

## **References**

Andrade, J. B. L. Sustainability Indicators Applicable to Management and policies for Industrial Solid Waste: a contribution focused on the Industrial Pole of Manaus (2012). 1° ed. – Manaus: 2014.

Bastos, M. SWOT Analysis (Matrix): concept and application. Available on: <https://www.portaladministracao.com/2014/01/analise-swot-conceito-e-aplicacao.html>. Access on 07 of march of 2021.

Conceição, M. M.; JÚNIOR, A. P. Solid waste management plan at a higher education institution. Braz. J. of Develop., Curitiba. Vol. 6. pp. 45643-45675. Jul. 2020.

IBGE. Brazilian Institute of Geography and Statistics. Available on:  
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/pesquisa/23/22107>>. Access on 27 of May  
of 2020.

Nolasco, E.; Nascimento, T. L.; Faria, B. S.; Abreu, L. M. Analysis of solid waste management  
generated in  
supermarkets in Planaltina/DF, Brazil. *Brazil. J. Anim. Environ. Res.*, Curitiba. Vol. 3, pp. 4228-  
4240, Dez  
2020.

Penna, L. F.; Cardoso, J. B.; Franklin, A. H.; Costa, G. S.; Santos, W. B. Characterization of Solid  
Waste in a  
Religious Institution in the municipality of Governador Valadares – Minas Gerais. IBEAS –  
Brazilian  
Institute of Environmental Studies. GRAMADO: RS, 2021.

Periard, G. GUT Matrix – Complete Guide. Available on:  
<http://www.sobreadministracao.com/matrizgut-guia-completo/>. Access on 25 of september  
of 20215.

SEMULSP 2021. Management Report 2013 to 2020. Available on:  
<[https://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/Relatorio-Semulsp-  
2013-a2020parcial.pdf](https://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/Relatorio-Semulsp-2013-a2020parcial.pdf)>. Access on 05 of July of 2021.

Silva F. Environmental education in a Higher Education Institution in Alagoas: Reduction and  
Recycling of  
Solid Waste., Maceió – AL, 2020.

Tochetto, M. Management of industrial solid waste. Universidade Federal de Santa Maria.  
Santa Maria,  
2005.

Viana, F. L. (2021). Circular economy and solid waste management – perspective for Brazil  
northeast.  
*Econ. NE. Vol. 52*, 9-25.

**Table 1**

*Amount of Solid Waste collected in Manaus (2013 to 2020)*

<b>Year</b>	<b>Quantity</b>
2013	904.426
2014	995.837
2015	1.013.873
2016	852.973
2017	870.778
2018	920.411
2019	954.090
Jan to Oct 2020	731.070
<b>Total</b>	<b>7.243.278</b>

**Figure 1**

*Distribution of the churches visited in Manaus-Am.*

