



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-PPGEP

**PROPOSTA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA
ESCOLA DO ENSINO PROFISSIONALIZANTE DE MANAUS**

ALQUIMARINO DA SILVA PESSOA

MANAUS
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-PPGEP

ALQUIMARINO DA SILVA PESSOA

**PROPOSTA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA
ESCOLA DO ENSINO PROFISSIONALIZANTE DE MANAUS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Área de Concentração: Qualidade e Meio Ambiente.

Orientador: Prof^o. Dr. Raimundo Kennedy Vieira

MANAUS
2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo (a) autor(a).

P475p Pessoa, Alquimarino da Silva
Proposta de gestão dos resíduos sólidos em uma escola do ensino profissionalizante de Manaus / Alquimarino da Silva Pessoa. 2017.
79 f.; il. Color; 31cm.

Orientador: Dr. Raimundo Kennedy Vieira.
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Gestão. 2. Resíduos Sólidos. 3. Coleta Seletiva. 4. Educação Ambiental. I. Vieira, Raimundo Kennedy II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ALQUIMARINO DA SILVA PESSOA

**PROPOSTA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA
ESCOLA DO ENSINO PROFISSIONALIZANTE DE MANAUS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.
Área de Concentração: Qualidade e Meio Ambiente.

Aprovada em 18 de dezembro de 2017

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Ricardo Jorge da Cunha Costa Nogueira
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Profº. Ph.D. Marcelo Albuquerque de Oliveira
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Profº. Dr. Genilson Pereira Santana
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação como uma homenagem de gratidão eterna, à minha família, que é a minha maior fonte de inspiração e que me permite sonhar com um mundo melhor, em especial à minha mãe Sr^a. Raimunda da Silva Pessoa (*in memoriam*).

A todos os profissionais que lidam com resíduos sólidos e que fazem da labuta do cotidiano, um gesto de amor à vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e por todas as bênçãos concedidas por Ele em minha trajetória pessoal e profissional.

Esta dissertação é resultado de anos de experiências, entretanto, não teria sido possível vencer os desafios que se apresentaram nessa jornada, sem a participação de várias pessoas que Deus reservou para me acompanharem nesta caminhada e que contribuíram com seus conhecimentos e experiências.

Ao meu orientador, Dr. Raimundo Kennedy Vieira, pelo apoio e orientações nessa reta final da dissertação.

A todos os professores que compõem o corpo docente do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que compartilharam seus conhecimentos e experiências, e aos membros da banca avaliadora: Dr. Ricardo Nogueira, Ph.D. Marcelo Oliveira e Dr. Genilson Santana, que com suas avaliações, também indicaram os caminhos a serem seguidos.

À minha família pelo afeto e incentivo para a realização dos meus objetivos acadêmicos e profissionais.

Enfim, agradeço a todos, que, de forma direta ou indireta, fazem parte da conquista desta dissertação, e que também sempre me incentivaram e torceram por mim.

Meus eternos agradecimentos e consideração. Que Deus os abençoe e os recompense, a exemplo da certeza do grande apóstolo Paulo, que, ao final de uma jornada de lutas nessa vida terrena, tão sabiamente declarou: “Combati o bom combate, acabei a carreira, guardei a fé” (2 Tm 4,7).

“Querido JESUS, precisas ver o que temos feito com esta Terra, na qual teu PAI criou vida, e vida inteligente! Nossa ambição de lucro polui rios e mares, queima florestas, exaure o solo, resseca mananciais, extingue espécies marítimas, aéreas e terrestres, altera os ciclos das estações e envenena a atmosfera. Gaia se vinga, cancerizando-nos, reduzindo as defesas de nosso organismo, castigando-nos com a fúria de seus tornados, tufões, furacões, terremotos, com frio e calor intensos”.

Frei Betto - Folha de S. Paulo, 24/12/1998.

RESUMO

O objetivo geral dessa dissertação foi apresentar uma proposta de um plano de gestão de resíduos sólidos para escolas profissionalizantes, tendo como referência a Escola SENAI Antônio Simões, em Manaus. Para tal, objetivou-se de forma específica: realizar um levantamento bibliográfico e na legislação sobre gestão de resíduos sólidos; divulgar as diretrizes do plano, apresentando para os estudantes e funcionários, a sinalização e distribuição dos pontos de coleta e a projeção dos coletores de resíduos sólidos, mais adequados à realidade da escola; e propor a metodologia de implantação e avaliação dos resultados do plano. A presente dissertação buscou responder ao problema delimitado ao seguinte questionamento: de que forma a Escola SENAI Antônio Simões pode contribuir para evitar problemas ambientais, decorrentes da geração de resíduos sólidos oriundos de seus processos educacionais? A hipótese que norteou a pesquisa partiu da premissa de que, a elaboração e implantação de um plano de gestão de resíduos, conforme a legislação vigente irá contribuir para a redução dos impactos causados pela escola sobre o meio ambiente. A metodologia adotada na elaboração da dissertação caracteriza-se como uma pesquisa teórica qualitativa, resultado de uma pesquisa bibliográfica, um estudo de caso e uma pesquisa documental na escola objeto de análise e nas legislações aplicáveis, nas esferas federal, estadual e municipal. A realização do presente trabalho procurou dar uma contribuição para a Escola SENAI Antônio Simões, pois apesar de a mesma atuar em uma respeitada área de serviços educacionais profissionalizantes, pertencente ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), que atua em nível nacional, a referida escola não possui um plano de gestão de resíduos sólidos, devidamente elaborado e implementado. Os resultados levam a conclusão de que a Escola SENAI Antônio Simões e todo o sistema educacional do SENAI podem ter amplos benefícios ao implantar, no cotidiano de suas escolas, as etapas e práticas da sugestão do plano proposto, com a redução de seus gastos com insumos, reduzindo ainda desperdícios e impactos negativos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Gestão; Resíduos Sólidos; Coleta seletiva; Educação ambiental.

ABSTRACT

The general objective of this dissertation was to present a proposal for a solid waste management plan for vocational schools, with reference to the SENAI Antônio Simões School in Manaus. In order to do so, it was specifically aimed at: conducting a bibliographic survey and legislation on solid waste management; to disclose the guidelines of the plan, presenting to students and employees, the signaling and distribution of collection points and the projection of solid waste collectors, more appropriate to the reality of the school; and propose the methodology for the implementation and evaluation of the results of the plan. The present dissertation sought to answer the problem delimited to the following question: how can the SENAI Antônio Simões School contribute to avoid environmental problems arising from the generation of solid waste from its educational processes? The hypothesis that guided the research was based on the premise that the elaboration and implementation of a waste management plan, in accordance with current legislation, will contribute to reduce the impact caused by the school on the environment. The methodology adopted in the elaboration of the dissertation is characterized as a qualitative theoretical research, the result of a bibliographical research, a case study and a documentary research in the school object of analysis and in the applicable legislations, in the federal, state and municipal spheres. The accomplishment of the present work sought to make a contribution to the SENAI Antônio Simões School, because although it works in a respected area of professional educational services, belonging to the National Industrial Learning Service (SENAI), which operates at the national level, school does not have a solid waste management plan, duly drawn up and implemented. The results lead to the conclusion that the SENAI Antônio Simões School and the entire SENAI educational system can have broad benefits by implementing, in the daily life of their schools, the stages and practices of the proposed plan suggestion, with the reduction of their expenditures with inputs, while also reducing waste and negative impacts on the environment.

Keywords: Management; Solid Waste; Selective collect; Environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do Ciclo PDCA	29
Figura 2 - <i>Design</i> da metodologia utilizada na dissertação	34
Figura 3 – Coletora de resíduos secos e coletores aleatórios.....	41
Figura 4 - Cabos e fios elétricos, componentes eletroeletrônicos, óleo usado estocado.....	42
Figura 5 - Recipientes de graxas, óleos e lubrificantes e EPIs danificados	42
Figura 6 - Fios e cabos elétricos, componentes elétricos avariados e tubos e retalhos de PVC.....	42
Figura 7 – EPIs danificados, pilhas e baterias.....	42
Figura 8 - Recipientes plásticos e flanelas contaminadas.....	43
Figura 9 - Componentes eletroeletrônicos danificados	43
Figura 10 – Resíduos de solda, pilhas e baterias, cabos e fios elétricos	43
Figura 11 – Pincel utilizado, Cartucho e Tonners de impressora, Papel, Livro, Revistas e periódicos	44
Figura 12 – Apagador contaminado e lâmpadas eletrônicas	44
Figura 13 – Latas de alumínio, garrafas plásticas e lixo orgânico.....	44
Figura 14 – Copos descartáveis.....	45
Figura 15 – Estocagem	45
Figura 16 – Fluxo da Coleta Seletiva	49
Figura 17 - Código de cores - Padrão de Cores.....	50
Figura 18 – Fluxograma Metodológico do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos....	51
Figura 19 – Modelo de coletora Mix para sala de aula, com 3 divisórias de 30L	58
Figura 20 – kit de emergência ambiental	61
Figura 21 - Modelo de controle mensal.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos Sólidos e suas propriedades	18
Quadro 2 – Categorias de classificação dos Resíduos Sólidos	22
Quadro 3 – Variáveis da Pesquisa	46
Quadro 4 – Material, tipo de coletor e quantidade.....	53
Quadro 5 – Procedimentos para a execução do plano de gestão de resíduos	62

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas técnicas.

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

APP - Área de Proteção Permanente.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para reciclagem.

CNEM – Comissão Nacional de Energia Nuclear.

CNI – Conselho Nacional da Indústria.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CSL – Coleta Seletiva do Lixo.

DMRSU – Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

DR – Departamento Regional.

EA – Educação Ambiental

ESAMC – Escola SENAI de Ações Móveis e Comunitárias.

ESAS – Escola SENAI Antônio Simões.

ESDT – Escola SENAI Demóstenes Travessa.

ESWL – Escola SENAI Waldomiro Lustoza.

FIEAM – Federação das Indústrias do Estado do Amazonas.

IDS – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.

IEL – Instituto Euvaldo Lodi.

MINTER – Ministério de Estado do Interior.

MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos.

NBR – Norma brasileira.

PDCA – P (plan – planejar); D (do – fazer); C (check – checar); A (action – agir).

PEV - Ponto de Entrega Voluntária.

PIM - Pólo Industrial de Manaus.

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.

SEMSA – Secretaria Municipal de Saúde de Manaus.

SEMULSP – Secretaria Municipal de Limpeza Pública.

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

STT – Serviço Técnico Tecnológico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 Terminologias iniciais básicas: meio ambiente, resíduos sólidos, lixo e reciclagem	16
2.2 Gestão de resíduos sólidos	19
2.3 Legislações aplicáveis	23
2.4 Coleta Seletiva do Lixo (CSL) e reciclagem	24
2.5 Educação Ambiental (EA)	26
2.6 Ciclo PDCA: planejamento, execução, verificação, ação corretiva e melhoria contínuas	28
3. METODOLOGIA	31
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	36
4.1 Escola SENAI Antônio Simões: Uma Escola Profissionalizante	37
4.2 Levantamento das Informações	40
4.2.1 Identificação dos resíduos	41
4.2.2 Processo de armazenamento e estocagem	45
4.2.3 Identificação, origem e caracterização	45
4.2.4 Levantamento do Passivo Ambiental	48
4.3 Metodologia da Proposta de Gestão dos Resíduos Sólidos	49
4.3.1 Procedimentos	49
4.3.2 Divulgação das diretrizes e sistema de sinalização dos pontos de coleta	52
4.3.3 Projeto dos coletores	53
4.3.4 Avaliação dos resultados	55
4.3.5 Ajustes, feedbacks e validação do estudo	55
4.4 Proposta do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos	56
4.4.1 A geração de resíduos sólidos e a educação ambiental	57
4.4.2 Segregação, coleta seletiva e acondicionamento dos resíduos sólidos	58
4.4.3 Classificação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos	59
4.4.4 Quantificação e transporte dos resíduos sólidos	60
4.4.5 Destinação final dos resíduos e prevenção de emergências	61
4.4.6 Processo de conscientização, controle e revisão das ações	65
5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	67
6. REFERÊNCIAS	71
ANEXO	77

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos constituem-se no objeto de estudo desta dissertação, cuja delimitação contempla uma proposta de um plano de gestão de resíduos sólidos urbanos para a Escola SENAI Antônio Simões, uma escola profissionalizante localizada na cidade de Manaus, visando à melhoria da gestão ambiental dessa instituição de ensino, contribuindo dessa forma, para a preservação ambiental.

É visível a comprovação que o crescimento da população humana no planeta, acarreta a diminuição dos *habitats* naturais existentes no mundo, destruindo-os, ou diminuindo-os, fazendo-os perder espaço, isso porque o ser humano cria muito lixo durante a sua existência, e de uma forma indiscriminada, que vai desde o seu nascimento até a sua morte. Atualmente a produção excessiva de lixo está deixando o mundo em que se vive sem condições de se autorregenerar naturalmente. Hoje, existem no mundo cerca de mais de sete bilhões de pessoas. Há pouco mais de 100 anos atrás, eram 1,6 bilhões, e em 2020, existe uma previsão de que serão cerca de oito bilhões (SCANAVACA JÚNIOR, 2017).

E continua Scanavaca Júnior (2017) apresentando seus argumentos a partir do fato de que, a grande demanda de crescimento populacional da humanidade leva a formulação de algumas perguntas, tais como: onde e como as pessoas irão viver? Quais *habitats* do planeta serão preservados? Há espaço para todos os seres vivos? O que fazer para conter a devastação? Como alimentar a todos? Haverá água potável suficiente para todos os seres? dentre outras perguntas.

Levando-se em consideração apenas a condição humana e a produção excessiva de lixo pelas pessoas individualmente, tem-se um fato que complica ainda mais a convivência em agrupamentos ou em sociedade. Nesse contexto, é necessário respeito e muita disciplina para lidar com o meio ambiente onde se vive sob pena de se decretar a própria extinção humana. Hoje, existem muitos países no mundo com dificuldades de alocação final de seus lixos e alguns até exportam isso para outros países do terceiro mundo na forma de produtos reciclados. Um exemplo bem típico é o caso dos pneus e baterias de carro, importados pelo Brasil há alguns anos atrás. Também, existem outras tecnologias de baixa eficiência energética que foram abandonadas nos países do primeiro mundo, mas o mesmo não ocorreu em todos os países em desenvolvimento (SCANAVACA JÚNIOR, 2017).

Pressionadas pelas campanhas mundiais de preservação do meio ambiente, as empresas estão mais preocupadas com a situação ambiental caótica em que se encontra o mundo em que se vive. Então, buscam inovações e soluções de melhorias em seus produtos ou serviços, procurando continuamente obter uma maneira de minimizar os impactos ambientais, criados por seus processos, na fabricação de seus produtos ou ainda, diminuir os impactos ao meio ambiente gerado quando da ocasião de execução de seus serviços (MENEZES et al., 2013).

Não dá para o ser humano eliminar totalmente o lixo produzido hoje, mas, pode-se diminuir consideravelmente a sua produção através de medidas simples como: reduzir o consumo, reutilizar, ou reciclar os materiais sempre que for possível. Outra ação importante é separar os restos orgânicos de fácil decomposição como os restos alimentares, do lixo seco que demora mais tempo para se decompor. Além disso, o lixo seco ocupa geralmente uma área de armazenamento bem maior.

O lixo pode ser caro em vários aspectos, no entanto, se for tratado de maneira adequada, pode ser até rentável, além de evitar ou minimizar a poluição do solo e das águas. Mas, para que essas ações aconteçam é preciso repensar o modo e estilo de vida, revendo valores, impondo mudanças de atitudes, favorecendo as condições no planeta, para que todos os seres tenham direito a vida, entendendo que reduzir o consumo, não é consumir somente o necessário, mas, é fazer o máximo possível para eliminar os supérfluos. É sempre reutilizar tudo que se possa e o que não se puder reutilizar, sempre disponibilizar para a reciclagem na medida do possível. É ter consciência de que se pode reduzir o consumo de energia, água, papel, dentre outras coisas, tanto em casa como no trabalho.

Neste sentido, o envolvimento das escolas, na promoção de debates, sobre os problemas ambientais, que hoje todo o mundo vive, deve funcionar como um importante papel social, no sentido de alertar a todos, para a continuidade da espécie humana neste planeta. As escolas precisam contribuir para a formação de pessoas proativas e comprometidas com todas as dimensões da vida humana, associando-as às questões sociais, políticas, econômicas, culturais e ambientais.

Nas instituições educacionais, um dos fatores que deve ser cogitado é a gestão dos próprios resíduos gerados por seus processos, bem como o controle dos lixos, oriundos das outras atividades que envolvam as pessoas que formam sua comunidade. Porém, este procedimento passa por inclusões de técnicas modernas, preparação de pessoal de apoio, infraestrutura e sensibilização de seus agentes

para o processo de desenvolvimento institucional, principalmente, no sentido de tornar contínua a gestão dos resíduos produzidos por essa instituição de ensino.

Face ao exposto questiona-se: de que forma a Escola SENAI Antônio Simões pode contribuir para evitar problemas ambientais, decorrentes da geração de resíduos sólidos oriundos de seus processos educacionais? A hipótese que norteou a pesquisa partiu da premissa de que, a elaboração e implantação de um plano de gestão de resíduos, conforme a legislação vigente irá contribuir para a redução dos impactos causados pela escola sobre o meio ambiente.

Portanto, o objetivo geral dessa dissertação foi apresentar uma proposta de um plano de gestão de resíduos sólidos para escolas profissionalizantes, tendo como referência a Escola SENAI Antônio Simões, em Manaus. Para tal, objetivou-se de forma específica: realizar um levantamento bibliográfico e na legislação sobre gestão de resíduos sólidos; divulgar as diretrizes do plano, apresentando para os estudantes e funcionários, a sinalização e distribuição dos pontos de coleta e a projeção dos coletores de resíduos sólidos, mais adequados à realidade da escola; e propor a metodologia de implantação e avaliação dos resultados do plano.

Para a Escola SENAI Antônio Simões é importante à redução e o gerenciamento adequado da quantidade de resíduos, buscando a melhoria dos processos administrativos, bem como a minimização de toda a geração desses resíduos, nos laboratórios da escola, e em todas as áreas de atuação tais como, eletricidade, informática, eletrônica, dentre outros.

A pesquisa ainda assume importância, em função da gravidade dos problemas ambientais que assolam a cidade de Manaus, e que demandam, além de providências urgentes, mudanças de mentalidades e atitudes, que se não forem verdadeiramente acionadas, nos mais diversos lugares da cidade, Manaus corre o risco de se tornar uma das metrópoles mais devastadas do mundo.

Atualmente, o Brasil conta com algumas pesquisas do governo federal sobre indicadores de resíduos, merecendo destaque: a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DMRSU). Recentemente, como desdobramento da Lei Nº 12.305/2010, foi implantado o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) que organiza as informações sobre gestão de resíduos dos municípios brasileiros. Além disso, entidades, como a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e

Resíduos Especiais (ABRELPE) e o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), também contribuem na produção de indicadores.

Dentre as escolas do Departamento Regional (DR) do Amazonas, escolheu-se a Escola SENAI Antônio Simões, por ser a maior escola delineada fisicamente desse regional na cidade de Manaus. Por ter também a maior variedade de cursos e serviços oferecidos ao mercado amazonense, o que implica em maior número de alunos matriculados, tornando esse estudo de caso, uma fonte de referência e consulta para as outras escolas e outras instituições de ensino.

E para atender aos objetivos do trabalho, a presente dissertação está estruturada em seis capítulos, conforme ordem e descrição a seguir. No primeiro capítulo, se contextualiza a problemática a qual se destinou o trabalho, descrevendo brevemente os problemas relacionados ao manejo e disposição errada dos resíduos sólidos e suas consequências nocivas ao meio ambiente, apresentando ainda os objetivos do trabalho, a justificativa e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura, onde *a priori* são feitas considerações iniciais sobre meio ambiente, resíduos sólidos, lixo, reciclagem e legislação aplicável vigente no país. Apresentam-se ainda definições e classificações que permeiam a pesquisa, além do sistema de coleta seletiva do lixo (CSL) e da educação ambiental (EA), indicando também ferramentas de suporte para a gestão, destacando-se o ciclo do PDCA para melhorias de processos.

No terceiro capítulo consta a abordagem metodológica do trabalho, onde estão descritos todos os procedimentos desta pesquisa, além de ressaltar também, as estratégias utilizadas na execução do trabalho para a consecução dos objetivos.

O quarto capítulo apresenta os resultados, se caracterizando primeiramente a escola utilizada como referência, além da metodologia utilizada na proposta de plano de gestão dos resíduos sólidos, sendo os procedimentos da construção do plano, descritos em tópicos nesse capítulo, onde se puderam agregar o levantamento de aspectos e impactos ambientais, realizado nos processos da escola. Nesse capítulo descrevem-se ainda os coletores e seus pontos de localização, dentro da instituição.

No quinto capítulo apresentam-se a conclusão e as recomendações, seguidas da apresentação das referências bibliográficas utilizadas e que compõem o sexto capítulo. Ao final da dissertação consta um anexo com uma lista de transportadoras de resíduos sólidos, associações de catadores, cooperativas, núcleos de catadores e grupos independentes da cidade de Manaus.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Esse capítulo tem o escopo de apresentar uma revisão da literatura sobre o tema, procurando, a princípio, apresentar algumas terminologias iniciais básicas, sendo essencial, portanto, caracterizá-las, o que certamente é fundamental, tendo em vista que também sobre esses pontos recai a atenção da presente pesquisa.

Nessa revisão ainda é contemplada a seguinte abordagem de assuntos: gestão de resíduos sólidos; legislações aplicáveis; sistema de coleta seletiva do lixo (CSL) e reciclagem; educação ambiental; e para finalizar o ciclo PDCA (planejamento, execução, verificação e ação corretiva), que é uma ferramenta que pode ser utilizada na gestão dos resíduos sólidos.

2.1 TERMINOLOGIAS INICIAIS BÁSICAS: MEIO AMBIENTE, RESÍDUOS SÓLIDOS, LIXO E RECICLAGEM

Para fins de realização desta pesquisa, fez-se necessário a abordagem de algumas definições e terminologias básicas como a seguir apresentadas.

Meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (CONAMA, 2002, p.2).

O meio ambiente caracteriza-se como, “a circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora fauna, seres humanos e suas inter-relações.” Considera-se que uma “organização” é responsável pelo meio ambiente que a cerca, devendo, portanto, respeitá-lo, agir como não poluente e cumprir as legislações e normas pertinentes (ABNT, 2004, p.2).

A Norma Brasileira Registrada NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) destaca que, os resíduos sólidos podem estar no estado sólido e também semissólido, os que resultam de atividade da comunidade de origem doméstica, industrial, comercial, hospitalar, agrícola e varrição. Também estão incluídos nesta definição, os limos e lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, originados em equipamentos e instalações de controle contra poluição, bem como determinados líquidos, cujas características inviabilizam o seu lançamento na rede de esgoto e que exigem soluções técnicas com melhor processamento disponível (ABNT, 2004).

Em seu art. 3º, Inciso XVI, a Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define resíduo sólido como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia ambiental (BRASIL, 2010, p.2).

O resíduo sólido reciclável, “é todo o resíduo que pode retornar ao ciclo de produção como matéria-prima para fabricação de produtos pela própria empresa, ou por terceiros” (SENAI, 2014, p.9).

A legislação ambiental diz que o resíduo é de responsabilidade de seu gerador enquanto for resíduo, sendo este responsável pela sua destinação final, acompanhando-o até o seu local correto de descarte (BRASIL, 2010).

Segundo Cornieri (2011), a geração de resíduos sólidos está aumentando, como fruto do modelo atual de produção e consumo, e uma das explicações para o aumento na geração de resíduos está relacionada ao crescimento demográfico e a concentração excessiva em áreas urbanas.

No Brasil, o processo contínuo de urbanização e industrialização, faz com que a geração de resíduos venha aumentando numa escala considerável, causando vários problemas ao ambiente e à saúde pública. O país sofreu um processo acelerado de desenvolvimento, impulsionando a migração da população para os grandes centros urbanos e, conseqüentemente, o aumento da geração de resíduos sólidos (BRINGHENTI, 2004).

Em uma reflexão sobre o aumento da geração de resíduos sólidos, Besen (2006) destaca que, entre os anos de 1992 e 2000 o crescimento populacional no Brasil foi de 16,4%, enquanto a geração de resíduos sólidos domiciliares aumentou 49%, ou seja, triplicou em relação ao crescimento populacional. Nesse contexto, a criação de programas de gerenciamento de resíduos sólidos, vem contemplar um conjunto de procedimentos necessários a serem usados visando à minimização de geração, a reutilização e reciclagem, o acondicionamento, o armazenamento temporário, o transporte, o tratamento e a destinação final adequada dos resíduos, observando os requisitos legais ambientais aplicáveis.

Levando-se em consideração a sua classificação, os resíduos sólidos caracterizam-se como descritos no quadro 1.

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos Sólidos e suas propriedades.

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES
Classe I	São resíduos perigosos, que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas pode representar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente. Também são classificados como perigosos os resíduos constantes nos Anexos A ou B da NBR 10.004, ou que apresentam uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade (é a capacidade do agente invasor em causar doença com suas manifestações clínicas entre os hospedeiros suscetíveis).
Classe II A	São os resíduos não perigosos e não inertes, sendo aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I, perigosos ou de resíduos classe II B, inertes. Podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
Classe II B	São os resíduos não perigosos e inertes. Ficam enquadrados os resíduos que submetidos à solubilização com água, conforme a norma NBR 10.006, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Fonte: Elaboração própria, a partir da ABNT (2004).

O Mini Aurélio, minidicionário da língua portuguesa, destaca que, lixo é qualquer material considerado inútil, supérfluo, ou sem valor, gerado pela atividade humana, que precisa ser eliminado (FERREIRA, 2004).

Levando-se consideração ainda que o conceito de lixo possa ser entendido como uma concepção humana, até porque em processos naturais não há lixo, apenas o aparecimento e transformação do que se chama de produtos inertes, muito do lixo produzido, pode ser reutilizado, através da reciclagem, desde que adequadamente tratado, gerando uma possível fonte de renda e empregos. Isto além de contribuir de maneira positiva a minimizar o processo de poluição ambiental, ainda de forma bem configurada, abre oportunidades para geração de novas rendas para empresa, além de favorecer oportunidades a terceiros de progresso social (WALDMAN, 2010).

A PNRS, em seu art. 3º, item XIV, traz a questão da reciclagem, destacando que, caracteriza-se como um processo de transformação dos resíduos sólidos que contempla a “alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes” (BRASIL, 2010, p.2).

E nesse contexto, faz-se necessário também fazer referência ao consumo consciente. O consumidor consciente, “já no ato da compra, deve decidir o que consumir, por que consumir, como consumir e de quem consumir”, devendo “buscar o equilíbrio entre a satisfação pessoal e a sustentabilidade global”, refletindo ainda acerca “de seus atos de consumo e como eles irão repercutir não só sobre si, mas em suas relações sociais, na economia e na natureza” (ECOUNIFESP, 2017, p.1).

Nesse sentido, a principal função dos trabalhos que envolvem o tema meio ambiente nas escolas é: “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 2001, p. 25).

De forma categórica o SENAI, possui apreciável renome, no que se refere à excelência de sua função como um dos norteadores da educação profissional básica do país, bem como, dentre outros fatores, como sua experiência adquirida pelo tempo de existência e atuação no mercado.

E a partir da conjuntura desses conceitos, é que surge mais um grande desafio: promover a conscientização ambiental a todos os funcionários da empresa, no que diz respeito à problemática da crescente da quantidade de resíduos gerados por todos dentro dos seus ambientes cotidianamente. E daí decorre a relevância da implantação da gestão de resíduos sólidos.

2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, regula o manejo e a gestão dos resíduos. Com o advento dessa lei, também ficou estabelecida a responsabilidade compartilhada entre governo, indústria, comércio e consumidor, na gestão dos resíduos. As atividades de gerenciamento de resíduos e seu processo operacional são desencadeados a partir da sua geração e compreende as etapas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos (BRASIL, 2010).

O sistema de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos envolve uma fase interna e outra externa. “A primeira, sob a responsabilidade do gerador, compreendendo a coleta interna, acondicionamento e o armazenamento. A

fase externa de responsabilidade das administrações municipais”, através dos serviços de limpeza pública (ALBUQUERQUE et al., 2010, p.4).

Baasch (1995) esclarece que, a geração é o ponto de partida no conjunto que constitui o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos. Nesta fase, os materiais são avaliados pelo usuário como não tendo mais valor ou utilidade. Na concepção de Tchobanoglous e Kreith (2002), a geração de resíduos sólidos está relacionada com a evolução tecnológica da sociedade, que juntamente com a produção em massa vem acarretando sérios problemas ambientais e de saúde pública.

A quantidade e a composição dos resíduos sólidos em uma comunidade são em função dos seguintes aspectos: padrão econômico; ambiental; sanitário; comunitário; cultural; político; número de habitantes do local e expansão da cidade; tipos usuais de acondicionamento; tipos de coletas e de equipamentos de coleta; sistema viário e tipos de pavimentos das vias; distância ao destino final e forma adequada de destino final; área relativa de produção, disciplina e controle dos pontos produtores; variações sazonais; condições climáticas; hábitos; níveis educacionais; segregação na origem; e sistematização da origem (BAASCH, 1995).

De acordo com Bringhenti (2004), os principais objetivos de um programa de minimização são a redução da quantidade de material e energia desperdiçados; a redução na geração de resíduos sólidos, de sua complexidade e de seu lançamento ao ambiente. No Brasil, a minimização parte do princípio dos 3R, reduzir, reutilizar e reciclar, explicitamente elencados no art. 7º, da Lei Nº 12.305/2010. A implantação de programas de coleta seletiva aliada a programas de reaproveitamento e reciclagem possibilita a redução de lixões e destinação em aterros sanitários, tornando-se importante na agenda dos movimentos sociais e do setor público.

Segundo pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), “a China, os Estados Unidos e a União Européia, considerados potências mundiais, geram, respectivamente, 300, 238 e 228 milhões de toneladas de resíduos sólidos anualmente”. No Brasil, a “geração de resíduos sólidos atinge cerca de 62 milhões de toneladas anualmente. É neste contexto que a maioria das cidades brasileiras enfrenta o grande problema da elevada geração de resíduos sólidos” (FECHINE, 2014, p.23).

A cidade de Manaus também se encontra no meio dessa problemática. Os dados da Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP) indicam que cerca de 2,6 mil toneladas de resíduos são recolhidas por dia na cidade em 2015. Em

média cada habitante produz, 1,2 kg de resíduos diariamente. Entretanto, chama à atenção o fato de que, atualmente, apenas 1,2% desse total, é destinada à reciclagem. Segundo a SEMULSP informa que não há como mensurar com precisão qual zona de Manaus produz mais lixo. A cidade é uma das poucas do Estado que possuem coleta diária e existem programações de mutirões de limpeza em igarapés, varrição, corte e poda. No ano de 2015, de janeiro a novembro foram realizadas cerca de 890 ações de sensibilização ambiental a mais em relação ao ano de 2014, representando um crescimento de 76% (SEMULSP, 2016).

A geração desenfreada de resíduos sólidos tem levado o governo e a sociedade a buscarem alternativas para minimizar a degradação do meio ambiente e aumentar o bem-estar da sociedade. A falta de políticas públicas é um fator importante à geração de resíduos sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece a gestão integrada de resíduos sólidos, ou seja, um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções nas dimensões social, econômica, ambiental, política e cultural para a promoção das ações de gestão e gerenciamento e da participação da população (ROTH e GARCIAS, 2008).

Na visão de Careto e Vendeirinho (2003), as escolas e outras instituições de ensino como as escolas profissionalizantes e universidades, por exemplo, precisam praticar aquilo que educam. Enquanto umas, são frequentemente vistas como instituições estagnadas e burocráticas no seu modo operacional, outras, demonstraram ser capazes de tentarem dar os primeiros passos no desafio inicial de percorrer os caminhos que as levem para o melhor controle de sua operacionalização, principalmente na questão da gestão de seus resíduos sólidos, oriundos dos processos e de sua sustentabilidade.

No entanto, para que isso aconteça com todas as instituições de ensino, torna-se indispensável que essas, comecem a incorporar os princípios essenciais e práticas do gerenciamento de seus resíduos, iniciando um processo de conscientização em todos os seus níveis de atuação e funcionamento, atingindo a todos os funcionários dentro da instituição, bem como os alunos, fornecedores e prestadores de serviços. Ou seja, todos os envolvidos, direta e indiretamente no seu processo operacional, que possuem ou operem atividades comuns em sua área de delimitação física (CARETO e VENDEIRINHO, 2003).

Partindo-se dessa premissa básica, pode-se destacar a necessidade de uma mudança na forma de pensar e agir de todos os envolvidos, no que se refere à

geração de resíduos sólidos. Como início é extremamente necessário, buscar orientar e despertar os funcionários, para uma educação ambiental que priorize a preservação do meio ambiente na sociedade, levando-se em consideração sempre que, a responsabilidade desta ação deve ser de todas as pessoas.

A implantação de programas de gestão de resíduos sólidos, bem como a coleta seletiva, aliada a programas de reaproveitamento e reciclagem possibilita a redução de lixões e a destinação em aterros sanitários, tornando-se importante medida na agenda dos movimentos sociais, das empresas privadas, e do setor público. Implicado por fatores econômicos, ambientais, sociais e tecnológicos, o conceito de resíduo pode variar conforme a época e o lugar, pois segundo Calderoni (1998), a ideia de reaproveitamento ou de reutilizar os vários tipos de resíduos na cadeia produtiva, deve sempre ser bem avaliada, já que a destinação incorreta dos mesmos é prejudicial ao meio ambiente.

No quadro 2, apresenta-se a classificação dos resíduos sólidos vigente.

Quadro 2 – Categorias de classificação dos Resíduos Sólidos.

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Domiciliar ou Residencial	São os resíduos gerados diariamente nas residências.
Comercial	São os resíduos gerados nos estabelecimentos comerciais como escritórios, lojas, hotéis, restaurantes, supermercados, bancos, entre outros.
Público	São os resíduos provenientes do serviço de limpeza urbana.
Resíduos do serviço da saúde (RSS)	São os resíduos provenientes das mais diversas áreas dos estabelecimentos hospitalares e da saúde como farmácias, laboratórios, consultórios dentários, clínicas veterinárias. Podem ser infectantes (apresentarem características de virulência, infectividade e patogenicidade), especiais (como os radioativos) e os resíduos comuns (resíduos de refeitórios do setor administrativo e de limpeza).
Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários	São os resíduos que contém ou podem conter germes patogênicos, como materiais de higiene e restos de alimentos.
Industrial	São compostos por variados tipos de materiais, dependendo do ramo de atividade industrial, do processamento e das matérias primas empregadas.
Radioativo	São resíduos de centros de pesquisa, de hospitais e de geração de energia elétrica. O seu tratamento e disposição devem obedecer às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).
Agrícola	São os resíduos das atividades agrícolas e da pecuária.
Construção civil e demolição	São resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolição de obras da construção civil.

Fonte: Elaboração própria, a partir do CEMPRE (2000).

No item seguinte apresentam-se as principais legislações aplicáveis nas esferas federal, estadual e municipal.

2.3 LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

O projeto e implantação da Gestão de Resíduos Sólidos da Escola SENAI Antônio Simões, tem como objetivo atender aos requisitos legais ambientais e educacionais vigentes em todo o território Nacional, no Estado do Amazonas e na cidade de Manaus, seguindo os critérios descritos nos documentos, que estão elencados em ordem cronológica:

- Portaria Ministério de Estado do Interior (MINTER) 53, de 1º de março de 1979: estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.

- Lei Federal N° 6.938, de 02 de setembro de 1981: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

- Código Sanitário de Manaus Lei N° 392/1997: dispõe sobre a competência e campo de ação da Secretaria Municipal de Saúde de Manaus (SEMSA).

- Lei Federal N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: dispõe sobre as sanções penais e administrativas, derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

- Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999: dispõe sobre a educação ambiental, decretada pelo Congresso Nacional e sancionada pela presidência da República.

- Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N° 275, de 19 de junho de 2001: estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- Lei Federal N° 10.357, de 27 de dezembro de 2001: estabelece normas de controle e fiscalização sobre produtos químicos, que direta ou indiretamente, possam ser destinados à elaboração ilícita de substâncias entorpecentes, psicotrópicas, ou que determinem dependência física ou psíquica.

- Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 313, de 29 de outubro de 2002: dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

- Lei N° 1.032, de 22 de agosto de 2006: dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas

fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados, na forma que indica.

- Lei Nº 1.204, de 31 de dezembro de 2007: institui o programa de Educação para a cidadania municipal, estabelecendo normas acerca das boas técnicas comerciais e dá outras providências.

- Lei Federal, Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

2.4 COLETA SELETIVA DO LIXO (CSL) E RECICLAGEM

As técnicas de CSL e reciclagem são acumulativas ao longo da história, haja vista que, há muitas décadas já se presenciava a prática seletiva do lixo. De forma primária, indivíduos coletores, munidos de pequenos veículos, sendo a maioria de tração humana e animal, recolhiam junto ao lixo de residências e de fábricas, objetos como lata, papéis e vidros, sendo estes posteriormente vendidos para empresas voltadas para o comércio de recicláveis, caracterizando-se ainda como uma prática artesanal dos antigos ambulantes. Hoje, a CSL faz parte de programas governamentais, como bandeira de luta da ecologia (SCARLATO e PONTIN, 2009).

Na visão de Pereira et al. (2013), a geração de resíduos sólidos, sejam eles de origens agrícolas, industriais, hospitalares, e domiciliares, constitui-se, na contemporaneidade, em um dos principais problemas ambientais do mundo. Além disso, quanto mais produtos industrializados, mais lixo é produzido, dentre os quais se destacam as embalagens e as garrafas.

Nesse sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) preconiza que, a implantação da Coleta Seletiva do Lixo (CSL) “é obrigação dos municípios e metas referentes à coleta seletiva fazem parte do conteúdo mínimo que deve constar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios” (MMA, 2017, p.1), adotando a separação dos resíduos em três frações, sendo recicláveis; secos resíduos orgânicos e rejeitos.

Os resíduos recicláveis secos são compostos, principalmente, por metais (como aço e alumínio), papel, papelão, diferentes tipos de plásticos e vidro. Já os rejeitos, que são os resíduos não recicláveis, são compostos principalmente por resíduos de banheiros, fraldas, absorventes, cotonetes e outros. Há, no entanto, outra parte importante dos resíduos que são os resíduos orgânicos, que consistem em restos de alimentos e resíduos de jardim, folhas secas, poda, dentre outras. É importante que os resíduos

orgânicos não sejam misturados com outros tipos de resíduos, para que não prejudiquem a reciclagem dos resíduos secos e para que os resíduos orgânicos possam ser reciclados e transformados em adubo de forma segura em processos simples como a compostagem (MMA, 2017, p.1).

De forma simples e resumida Milaré (2007, p.158) caracteriza a CSL como a “separação dos resíduos domésticos em orgânicos (por exemplo, restos de comida) e inorgânicos (vidros, papéis e outros)”.

Coleta seletiva é a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo a sua constituição ou composição. Ou seja, resíduos com características similares são selecionados pelo gerador (que pode ser o cidadão, uma empresa ou outra instituição) e disponibilizados para a coleta separadamente (MMA, 2017, p.1).

E nesse cenário, como bem observa Coelho (2009, p.55), para viabilidade da coleta seletiva, “torna-se fundamental a conscientização dos munícipes da importância da mesma, inicialmente, para os catadores, que deixarão de frequentar os famosos lixões”, onde estão sujeitos a todo tipo de doenças, “e contando com a parceria de todos os seguimentos, conseguirão tirar seu sustento do resultado da coleta e venda dos produtos para reciclagem”. Outro ponto muito relevante é a diminuição do impacto ambiental, haja vista que, “coletados os produtos que serão reciclados, os resíduos encaminhados para os aterros serão aqueles biodegradáveis, o que certamente aumentará a vida útil dos mesmos”.

Cada tipo de resíduo tem um processo próprio de reciclagem. Na medida em que vários tipos de resíduos sólidos são misturados, sua reciclagem se torna mais cara ou mesmo inviável, pela dificuldade de separá-los de acordo com sua constituição ou composição. O processo industrial de reciclagem de uma lata de alumínio, por exemplo, é diferente da reciclagem de uma caixa de papelão (MMA, 2017, p.1).

A CSL é por fim, “o processo de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados”. O processo de coleta seletiva funciona, também, “como uma ferramenta de educação ambiental na medida em que sensibiliza e conscientiza a comunidade sobre os graves problemas com o desperdício dos recursos naturais e da poluição causada pelo lixo” (COELHO, 2017, p.2). A EA direcionada à CSL e à reciclagem, é uma importante estratégia para proporcionar um comportamento ambientalmente responsável, bem como para, sensibilizar as pessoas para a coleta e destinação adequada dos resíduos.

2.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)

Antes de se abordar sobre a educação ambiental (EA) em seus aspectos legais e conceituais, não é possível furtar-se à perspectiva histórica da mesma, que segundo Hannigan (2009), a EA, teve seus primórdios nos povos antigos e nas sociedades primitivas, que já conseguiam estabelecer uma relação harmônica com o meio ambiente. No entanto, cronologicamente, no ano de 1889, o escocês Patrick Geddes é apontado como o precursor da EA na sociedade moderna. Bem mais tarde, no período de das décadas de 1970 a 2005, frente à necessidade emergente de uma sociologia ambiental, surgiu oficialmente a EA como novo campo de estudo e nova área de conhecimento.

Paralelamente, em nível mundial e no Brasil, pode-se afirmar que, o marco inicial que culminou na sistematização da EA, foi a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Ambiente Humano, popularmente conhecida como a Conferência de Estocolmo. A evolução da EA ocorreu, de forma mais intensa, entre as décadas de 1970 e 1980. Nesse período, a Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura (UNESCO) promoveu três conferências internacionais importantes para a sistematização da EA, que geraram declarações, a saber: Conferência de Belgrado, Conferência de Tbilisi e Conferência de Moscou (LOUREIRO, 2005).

Conforme a proposta de Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N° 02/85, pode-se caracterizar a EA como:

[...] o processo de formação e informação social orientado para: (I) o desenvolvimento de consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução dos problemas ambientais, tanto em relação aos seus aspectos biofísicos, quanto sociais, políticos, econômicos e culturais; (II) o desenvolvimento de habilidades e instrumentos tecnológicos necessários à solução dos problemas ambientais; (III) o desenvolvimento de atitudes que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental (BERNA, 2008, p.114).

No Brasil, pela sua reconhecida importância no âmbito da educação ambiental, destaca-se a Constituição Federal da República de 1988, que em seu art. 225, § 1º, Inciso VI, preceitua que: todos têm direito ao meio ambiente “ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-

lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988), bem na esfera da construção da conscientização individual e pública, direcionada à conservação e preservação do meio ambiente.

Aliado a isso, Antunes (2006) esclarece que, dentre os mega princípios do ramo do Direito Ambiental, destaca-se o princípio da EA, que determina que haja promoção da EA, em todos os níveis do ensino, sendo também uma exigência constitucional. O Estado também procurou delinear seu entendimento sobre EA, que a apontando como um conjunto de ações educativas, que são direcionadas para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, considerando ainda os efeitos da relação do homem com o meio ambiente, determinação social e a evolução histórica dessa relação.

A Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental (EA), instituindo sobre a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, em seu art. 1º destaca que:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sua qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p.1).

Em seu art. 2º, a mesma Lei dispõe que: “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo”, seja “em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999, p.1).

Educação ambiental é todo o processo empregado para preservar o patrimônio ambiental e criar modelos de desenvolvimento, com soluções limpas e sustentáveis. Esta é uma área essencial na sociedade, pois desperta nos indivíduos o cuidado com a prática de atividades que possam causar impacto ambiental, entre elas, a poluição do ar, dos rios, a degradação do solo, a pesca predatória, o desmatamento, a produção de energia com o uso de combustíveis poluentes e o destino do lixo (CARVALHO et al., 2017, p.1).

A educação ambiental é uma ação que hoje já está presente em todas as nações, que buscam o desenvolvimento tecnológico sem exaurir os recursos naturais do planeta, indicando ainda que a preservação do meio ambiente depende muito da forma de atuação das gerações presentes e futuras, e o que estão

dispostas a fazer para diminuir o impacto ambiental das suas ações (CARVALHO et al., 2017).

A educação ambiental é de extrema importância e deve ser abordada nas escolas, “para que todos os membros da sociedade desenvolvam uma consciência ambiental e tenham atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente”. É importante destacar ainda que a EA está intimamente também relacionada com “o desenvolvimento sustentável, porque tem como finalidade primordial encontrar uma forma de desenvolvimento que atenda às necessidades do presente sem comprometer as próximas gerações de suprir suas próprias necessidades” (UNIEDUCAR, 2017, p.1).

O desenvolvimento sustentável foi definido pela Comissão Mundial sobre meio ambiente e Desenvolvimento como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Nas propostas apresentadas pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), emprega-se o termo significando melhorar a qualidade da vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas. Isso implica, entre outros requisitos, o uso sustentável dos recursos renováveis, ou seja, de forma qualitativamente adequada e em quantidades compatíveis com sua capacidade de renovação (BRASIL, 2001, p. 30).

Na concepção de Pereira et al. (2013), para aumentar a conscientização da população, bem como reduzir o analfabetismo ambiental, a EA, deve focar no desenvolvimento sustentável, com a finalidade de compatibilizar os objetivos sociais de acesso às necessidades básicas das pessoas, preservando dessa forma, a vitalidade e a diversidade do planeta, garantindo ainda aos cidadãos um ambiente ecologicamente saudável e com desenvolvimento econômico.

2.6 CICLO PDCA: PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, VERIFICAÇÃO, AÇÃO CORRETIVA E MELHORIA CONTÍNUAS

Na visão de Tardin (2012), na esfera do gerenciamento de resíduos sólidos, uma das formas mais comuns de se garantir o sucesso de um plano de gestão, bem como se guiar suas etapas seria é utilizar o ciclo PDCA, aliada a NBR ISO 14001:2004, que regula o sistema de gestão ambiental, que proporciona um norteamento na forma de coletar, organizar e gerir os resíduos sólidos.

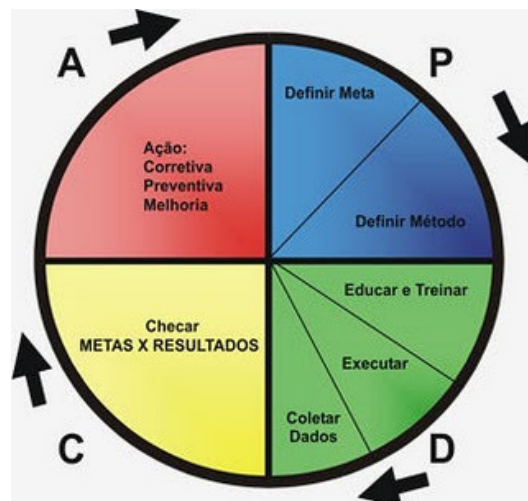
Werkema e Aguiar (1996), Batalha (2008) e Carpinetti, (2010), destacam que, o ciclo PDCA é o método gerencial mais difundido na literatura referente à gestão para o controle administrativo de qualquer processo de implantação. Com base nesses autores, pode-se visualizar o ciclo PDCA como a consolidação dos princípios básicos da gestão da qualidade, sendo que esta ferramenta de gestão, também pode viabilizar a visão sistemática do processo para as melhorias contínuas.

De acordo com Cunha (2017), a metodologia PDCA é largamente utilizada nas empresas que desejam implementar melhorias contínuas em seu nível de gestão, por meio de um controle eficiente e eficaz, dos processos, bem como das atividades internas e externas, visando à padronização das informações e a minimização das chances de erros na tomada de decisões importantes. O PDCA é assim chamado devido ao nome em inglês, de cada uma de suas etapas.

P: do verbo “Plan”, ou planejar.
 D: do verbo “Do”, fazer ou executar.
 C: do verbo “Check”, checar, analisar ou verificar.
 A: do verbo “Action”, agir de forma a corrigir eventuais erros ou falhas (CUNHA, 2017, p.1).

As etapas do PDCA são visualizadas na figura 1.

Figura 1 – Etapas do Ciclo PDCA.



Fonte: Oribe (2017). Disponível em: <<https://www.ecrconsultoria.com.br/biblioteca/artigos/gestao-da-qualidade/o-ciclo-do-pdca>>

Slack et al. (2006) destacam as seguintes informações sobre as etapas do PDCA.

P - Planejamento: consiste na identificação dos problemas e estabelecimento de metas para alcançar soluções;

D - Execução: com base no treinamento correto para o trabalho, executam-se exatamente as atividades previstas no planejamento.

C - Verificação: através da coleta de dados, faz-se a comparação do resultado alcançado com a meta planejada.

A - Ação corretiva: durante este estágio, ocorre a atuação no processo em função dos resultados obtidos. A mudança é consolidada ou padronizada, verificando-se ainda se foi bem-sucedida. Caso a meta tenha sido atingida, adota-se o plano proposto como padrão, caso contrário, reinicia-se o PDCA para replanejar ações de melhorias.

Com base nos trabalhos desenvolvidos por Campos (1995), Werkema e Aguiar (1996), aponta-se o funcionamento do ciclo PDCA no controle da qualidade total para a manutenção da qualidade, que é utilizado para a conservação da qualidade, pelas seguintes ações: execução, verificação e ação corretiva; melhoria da qualidade empregada na ação gerencial de melhoria; identificação do problema, observação, análise, plano de ação, execução, verificação, padronização e conclusão.

Nesse contexto, é importante ainda ressaltar ainda que, existem duas formas pelas quais as melhorias contínuas podem ser atingidas por meio do Ciclo PDCA:

A primeira forma é melhorando-se continuamente os processos existentes, onde são feitas consecutivas alterações, oferecendo mais treinamento aos colaboradores, zelando pela inserção de matérias-primas de qualidade, melhorando a utilização de equipamentos e ferramentas (WERKEMA e AGUIAR, 1996).

A segunda refere-se à projeção de um novo processo ou fazendo-se modificações substanciais nos processos existentes, em geral. Entretanto sabe-se que, na maioria das situações, não é viável fazer grandes mudanças na rotina de uma sequência de trabalho (WERKEMA e AGUIAR, 1996).

Carpinetti (2010) indica que, uma característica marcante deste processo de melhoria é o uso da abordagem científica, onde o processo de tomada de decisão é fundamentado em dados e fatos oriundos de atividades logicamente sequenciadas, analisadas e colhidas, baseando-se em situações operacionais reais.

Uma das finalidades e proposta dessa dissertação refere-se às melhorias da qualidade em processos, atualmente executados na Escola SENAI Antônio Simões, por meio da otimização destes, de modo particular, no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nesse estabelecimento de ensino profissionalizante.

3. METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo fazer uma breve apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da dissertação, bem como os métodos utilizados na coleta e análise dos resultados encontrados.

De acordo com Vergara (2009), a organização da metodologia varia conforme as peculiaridades de cada pesquisa, no entanto, pode-se classificá-la nos seguintes aspectos: quanto ao método de abordagem; quanto aos fins; quanto aos meios; coleta, tratamento e análise dos dados; e aspectos éticos e legais da pesquisa.

Sobre o método de abordagem, na elaboração da dissertação, utilizou-se o método dedutivo de pesquisa, que foi o mais indicado para a presente dissertação, haja vista que, primeiramente abordou-se sobre a gestão de resíduos sólidos, para em seguida, discorrer sobre a coleta seletiva, a reciclagem e a educação ambiental. Segundo Gil (2007, p.27), nesse método “parte-se do geral e, a seguir, desce ao particular”, ou seja, parte-se dos conceitos mais abrangentes, para os específicos.

Quanto aos fins da pesquisa, esta dissertação enquadra-se na categoria descritiva e explicativa. Vergara (2009) destaca que, a pesquisa descritiva e explicativa contempla a descrição das características de um fenômeno ou população, buscando também explicar esses fenômenos, objetivando ainda aumentar a familiaridade do pesquisador sobre determinado fenômeno e obter descrições, tanto quantitativas como qualitativas do objeto de estudo.

Nessa dissertação buscou-se descrever o funcionamento ideal dos resíduos sólidos da Escola profissionalizante do SENAI Antônio Simões, bem como tornar inteligível as teorias e legislação sobre resíduos sólidos e gerenciamento desses resíduos.

No que se refere aos meios de investigação, enquadra-se como uma pesquisa bibliográfica, baseada em revisão da literatura e na legislação pertinente, e um estudo de caso documental. A pesquisa bibliográfica foi realizada no material referente ao tema como, livros, artigos científicos, teses e dissertações, além de material disponibilizado na internet, bem como consultas a legislação exigida, na área de gerenciamento de resíduos sólidos. Para fundamentar e validar a pesquisa, além das técnicas empregadas, a pesquisa bibliográfica foi muito importante, para, posteriormente, na apresentação e discussão dos resultados, dá-se uma ênfase

maior ao estudo de caso. Os dados provenientes de fontes secundárias também serviram para delinear os limites e as contribuições do estudo realizado.

A pesquisa bibliográfica busca colocar o pesquisador em contato com o que já foi escrito sobre o tema, permitindo ao mesmo, tirar suas próprias conclusões, contemplando a literatura disponível sobre o objeto de estudo, que variam desde livros, jornais, revistas, teses, dissertações, até informações disponibilizadas em meios eletrônicos (LAKATOS e MARCONI, 2003).

O estudo de caso foi realizado na Escola Antônio Simões, uma escola profissionalizante do SENAI, localizada na cidade de Manaus/AM, a partir de uma proposta de gestão dos resíduos sólidos e melhorias em seus processos educacionais. Importante ainda salientar que, a aplicação desse estudo, se restringiu aos processos desenvolvidos na referida escola.

A análise documental se ateve aos documentos obtidos junto à instituição, dentre os quais se destacam: dados históricos, relatórios, planos, dentre outros que foram produzidos e que estão arquivados na instituição.

O estudo de caso caracteriza-se como um estudo empírico, no qual são utilizadas várias fontes de evidência, podendo ser utilizado tanto em pesquisas descritivas, quanto exploratórias e que “investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre fenômeno e o contexto não são claramente definidas” (YIN, 2015, p.32).

No estudo de caso, a coleta dos dados e sua análise se dão da mesma forma que nas pesquisas de campo, em geral. “Os dados devem ser coletados e registrados com o necessário rigor e seguindo todos os procedimentos da pesquisa de campo”, devendo “ser trabalhados, mediante análise rigorosa, e apresentados em relatórios qualificados”. Além disso, o caso escolhido para a pesquisa deve ser significativo e representativo, “de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando inferências” (SEVERINO, 2016, p.128).

A pesquisa documental utiliza fontes conservadas no interior de órgãos públicos e privados, de qualquer natureza, sendo a característica principal desse tipo de pesquisa, “é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, que se denomina de fontes primárias, que podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p.174).

No que se refere à coleta, tratamento e análise dos dados esclarece-se que, durante a realização do estudo de caso, as informações foram coletadas através de

fontes primárias, e coleta de dados *in loco*, por meio de observações e registros fotográficos, bem como em documentos da Escola SENAI Antônio Simões durante o período de seis meses. A realização da coleta de dados, só foi possível após a anuência da referida Escola. Os dados que serviram de suporte para a pesquisa foram extraídos, durante o contato direto na Escola.

Conforme Gil (2007), o sujeito ou sujeitos da pesquisa, são escolhidos pelo pesquisador por sua relevância em relação ao investigado, podendo, inclusive ser o próprio investigador.

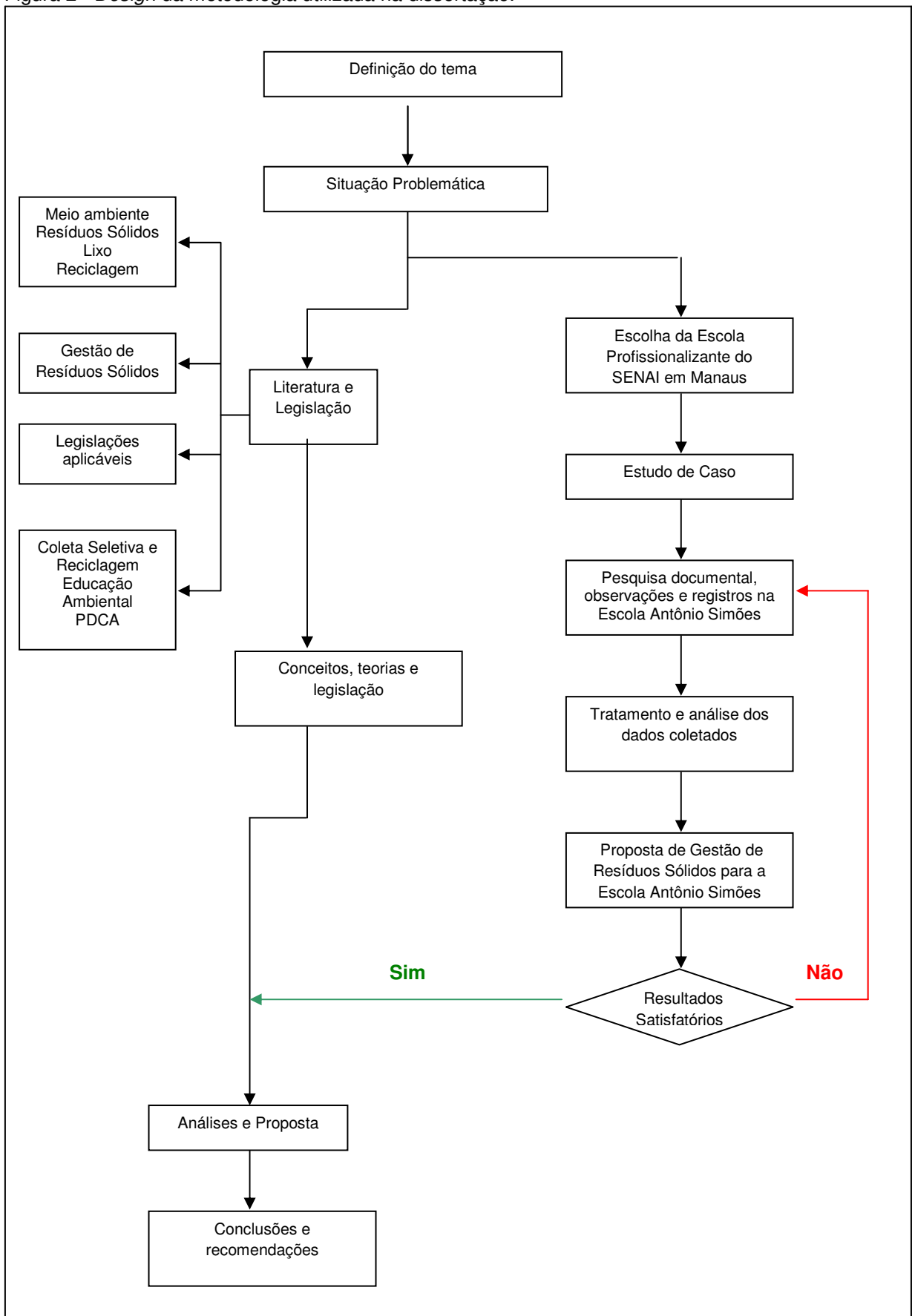
Sobre o tratamento das informações oriundas da pesquisa bibliográfica e da legislação pertinente, destaca-se que as mesmas foram selecionadas baseadas nos objetivos propostos da dissertação. A partir daí, se verificou a consistência das informações selecionadas, através de uma leitura seletiva e analítica, que posteriormente, deu origem à dissertação.

Com a finalidade de responder às questões da pesquisa, quanto aos objetivos da mesma, os resultados foram descritos e apresentados de forma qualitativa, sendo analisados à luz do constructo teórico, apresentado na revisão da literatura, onde foram estabelecidas articulações entre a revisão bibliográfica e as informações coletadas, além do conhecimento do pesquisador em relação ao tema proposto e à escola em estudo.

Quanto à análise e interpretação dos dados, Gil (2007, p.168) ressalta que, no estudo de caso, “não se pode falar num esquema rígido de análise e interpretação”. E muito embora, os processos de análise e interpretação, sempre apareçam estreitamente relacionados, eles são conceitualmente distintos. A análise tem como finalidade “organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação”. Já a interpretação tem como finalidade “a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos”.

Sobre os aspectos éticos e legais, foram respeitadas todas as normas exigidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), quanto às referências citadas, bem como a anuência da escola pesquisada, quanto à divulgação dos dados. Os dados coletados foram utilizados tão somente para a elaboração da dissertação, comprometendo-se o pesquisador a utilizar os dados coletados, exclusivamente para os fins de pesquisa acadêmica e oportunamente, para divulgação através de publicações em periódicos e/ou revistas científicas.

Figura 2 - Design da metodologia utilizada na dissertação.



Fonte: Elaboração própria, 2017.

Detalhando-se a figura 2, com o *design* da metodologia utilizada no trabalho, esclarece-se que, primeiramente definiu-se o tema. Em seguida, identificou-se a situação problemática escolhendo-se a Escola SENAI Antônio Simões, localizada na cidade de Manaus, objeto do estudo de caso.

Posteriormente efetuou-se a coleta na literatura e na legislação vigente. Na revisão da literatura, realizou-se um referencial teórico, que contemplou os seguintes aspectos: meio ambiente, resíduos sólidos, lixo, reciclagem, coleta seletiva do lixo (CSL), educação ambiental, ciclo PDCA, gestão de resíduos e plano de gerenciamento. Na legislação pertinente destacam-se as seguintes categorias: normas da Associação Brasileira das Normas Técnicas (ABNT) referentes aos resíduos sólidos, Legislações do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Lei Nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dentre outras legislações aplicáveis.

Essa coleta gerou a abordagem do assunto em formas de conceitos, teorias e legislação. Ao mesmo tempo se realizou o estudo de caso, que contemplou uma pesquisa documental na Escola SENAI Antônio Simões. Em seguida, procedeu-se a elaboração da proposta de plano de gestão de resíduos sólidos para a escola. Como os resultados coletados no estudo de caso foram satisfatórios, procederam-se as análises do estudo. Para finalizar, apresentaram-se as conclusões e recomendações.

Para uma melhor operacionalidade na coleta de dados, o levantamento das informações foi dividido em três grandes fases: 1) levantamento preliminar; 2) levantamento total; 3) análise dos dados coletados e a elaboração da proposta.

Fase 1 - Levantamento Preliminar: esta primeira fase de levantamento visou a coleta de dados preliminares com levantamento *in loco* na Escola SENAI Antônio Simões, no que se refere aos aspectos físico-espaciais e socioeconômicos.

Fase 2 - Levantamento Total: esta segunda fase contemplou um levantamento mais aprofundado, já tendo por base os resultados dos aspectos socioeconômicos e os conhecimentos preliminares fornecidos pela escola, além do levantamento documental e fotográfico.

Fase 3 - Análise dos dados coletados e execução da proposta: nesta fase da pesquisa ocorreu a interrelação não somente dos dados físicos e socioeconômicos coletados, como também da elaboração da proposta para a Escola SENAI Antônio Simões. Nessa etapa se observou ao que é preconizado pela legislação vigente.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No capítulo reservado para a apresentação dos resultados, primeiramente, se realiza uma breve contextualização da Escola Profissionalizante do SENAI Antônio Simões, localizada em Manaus, objeto do estudo de caso, seguida do levantamento dos aspectos e impactos ambientais do processo de geração dos resíduos sólidos na referida instituição de ensino. Para finalizar o presente capítulo, se apresentam a proposta de gestão dos resíduos sólidos para a Escola SENAI Antônio Simões, e sua respectiva metodologia.

A demanda dos processos de trabalho da Escola SENAI Antônio Simões é alta e todas as suas atividades geram resíduos específicos, de acordo com a característica de cada curso na modalidade distinta. Assim também, o funcionamento das atividades administrativas, que conforme o período tem seus picos de produção, gera uma alta quantidade de material. Com a proposta, sugere-se que, após a aplicação das práticas de reutilização, alguns desses materiais podem ser segregados e destinados à reciclagem.

Então, a presente dissertação foi realizada com o objetivo de adequar as atividades da Escola SENAI Antônio Simões, de forma correta ao meio ambiente, servindo como ponto de partida para as ações de comprometimento na preservação ambiental de maneira sustentável e funcional.

No entanto, como bem esclarece Gil (2007), um estudo específico tende a ter limitações evidentes, devida sua análise ser reduzida a certa área de investigação, não podendo generalizar o modelo. Portanto, o levantamento acerca dos resíduos dos processos da referida escola, foram restritos e propõem um novo modelo de rotinas de trabalhos administrativos na escola, bem como, modificações nos trabalhos executados nos laboratórios e demais dependências da referida instituição de ensino.

As mudanças sugeridas na proposta devem ser exercidas em decorrência da experimentação das aplicações de ferramentas da qualidade como o PDCA, nos setores administrativos, buscando a otimização do conjunto de processos e aplicações do sistema visando sempre às melhorias contínuas. Esclarece-se ainda que, ao final da pesquisa e das análises, apresenta-se a proposta do programa de gestão de resíduos sólidos na Escola SENAI Antônio Simões, culminando na implantação dessa proposta, que também poderá servir de modelo para implantação

em tempo posterior, para todas as outras escolas do SENAI, no Estado do Amazonas, bem como a qualquer outra instituição pública ou particular, que estejam determinadas para o ajustamento de seus ciclos produtivos, para a conservação e preservação ambiental, com foco na sustentabilidade, e visando a diminuição dos impactos negativos ao meio ambiente.

4.1 ESCOLA SENAI ANTÔNIO SIMÕES: UMA ESCOLA PROFISSIONALIZANTE

Antes de se apresentar a Escola SENAI Antônio Simões, faz-se necessário discorrer brevemente sobre o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o SENAI Amazonas, cujo Departamento Regional (DR), fica localizado na Avenida Rodrigo Otávio, 2394, no bairro Distrito Industrial da cidade de Manaus.

De acordo com dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI), o SENAI foi criado no Brasil no ano de 1942, por iniciativa de alguns empresários do setor industrial. Hoje, caracteriza-se como um dos maiores complexos de educação profissional e tecnológica da América Latina, qualificando em média de mais de dois (2) milhões de trabalhadores brasileiros a cada ano (CNI, 2011).

O SENAI é parte integrante do Sistema Indústria formada ainda pelo Conselho Nacional da Indústria (CNI), Serviço Social da Indústria (SESI) e Instituto Euvaldo Lodi (IEL), possuindo ainda um Departamento Nacional (DN) e 27 Departamentos Regionais (DRs), com unidades operacionais instaladas nos 26 Estados e no Distrito Federal, que levam seus programas, projetos e atividades a todo o território nacional, oferecendo atendimento às diferentes necessidades locais e contribuindo para o fortalecimento da indústria e o desenvolvimento pleno e sustentável do Brasil (OLIVEIRA e ESCOTT, 2015).

Oliveira e Escott (2015) ainda destacam que, atualmente, o SENAI também apóia empresas em 28 áreas industriais, por meio da formação de recursos humanos e da prestação de serviços técnicos e tecnológicos, como consultoria e assistência ao setor produtivo, laboratoriais, pesquisa aplicada e informação tecnológica.

Segundo a Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM), a metodologia SENAI de educação profissional tem o foco em competências requeridas pelo mercado de trabalho, desenvolvendo a autonomia e a proatividade dos alunos, aliando o “conhecimento e as habilidades profissionais”, sendo a

questão metodológica um diferencial das escolas profissionalizantes SENAI, à medida que aos alunos, são apresentadas situações reais do mercado de trabalho, pois os mesmos são direcionados a criarem métodos para resolver os problemas reais do cotidiano das empresas contemporâneas, inseridas no mercado de trabalho (FIEAM, 2017a).

Conforme informações da FIEAM, no Estado do Amazonas há mais de 50 anos, o SENAI Amazonas, entidade do Sistema FIEAM, forma milhares de trabalhadores através dos seus cursos de nível básico, qualificação e técnico. O SENAI é considerado uma das melhores instituições de Educação Profissional no Brasil. Sua missão é promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira (FIEAM, 2017).

O FIEAM (2017) esclarece que, o Departamento Regional (DR) do Amazonas possui quatro unidades fixas de educação profissional, a saber:

1. A Escola SENAI de Ações Móveis e Comunitárias (ESAMC);
2. Escola SENAI Waldemiro Lustoza (ESWL);
3. Escola SENAI Demóstenes Travessa (ESDT);
4. Escola Antônio Simões (ESAS).

Em geral, as escolas localizadas na cidade de Manaus, atuam nas seguintes áreas: metalmecânica, eletroeletrônica, informática, automação, telecomunicações, automotiva, soldagem, plástico, refrigeração, construção civil, alimentos, vestuário, segurança no trabalho, gás, meio ambiente, transporte e gestão. Além da capital do Amazonas, o SENAI, conta com quatro agências de treinamento localizadas nos municípios de Itacoatiara, Parintins, Coari e Iranduba. Dispõe ainda de duas unidades fluviais (barco-escola Samaúma I e II) e quatro carretas de instrução denominadas de Unidades Móveis (FIEAM, 2017).

A Escola SENAI Antônio Simões (ESAS), foi fundada em 1976, sendo denominada primeiramente, de Centro de Treinamento do Distrito Industrial (CTDI). No entanto, no ano de 2010, passou a homenagear o empresário industrial Antônio Simões, que presidiu o Sindicato dos Panificadores do Amazonas e a Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM), entidade da qual foi um dos fundadores, no período de 1966 a 1971 (FIEAM, 2017a).

Há mais de 41 anos dedicada ao desenvolvimento da educação profissional na cidade de Manaus, inicialmente, a ESAS foi estruturada somente para oferecer

cursos do setor produtivo, o chamado “chão de fábrica”, cursos de iniciação e de qualificação profissional. No entanto, com o passar dos anos, também começou a oferecer serviços técnicos e a disseminar tecnologias. Atualmente, a ESAS oferece educação nas modalidades presencial e semipresencial, além dos cursos *in company*, quando o instrutor do SENAI ministra aula dentro das empresas ou na infraestrutura da escola, capacitando também os trabalhadores que já se encontram inseridos no mercado de trabalho (FIEAM, 2017a).

Localizada na Avenida Rodrigo Otávio, 2394, no Distrito Industrial localizado no Pólo Industrial de Manaus (PIM), a Escola SENAI Antônio Simões atende aproximadamente 10 a 14 mil alunos por ano nos três turnos: manhã, tarde e noite, das 7h30 às 22h. A escola oferece 40 cursos, que são divididos em cinco modalidades de ensino: iniciação profissional, aprendizagem industrial e qualificação profissional em nível básico, aperfeiçoamento profissional e habilitação profissional técnica em nível médio. A referida escola conta com um quadro funcional de 63 docentes, que atuam nas mais diversas áreas (FIEAM, 2017a).

A Escola SENAI Antônio Simões, possui cursos voltados para as seguintes áreas: eletroeletrônica, automação, informática, refrigeração, qualidade e segurança industrial, meio ambiente, gás natural e telecomunicações. Suas modalidades de ensino estão discriminadas como: aprendizagem industrial, qualificação profissional básica, aperfeiçoamento profissional, habilitação profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos (STT) (FIEAM, 2017a).

Como pode-se observar, a Escola SENAI Antônio Simões presta vários serviços de relevância social e industrial para o mercado amazonense, tendo como principais clientes as empresas instaladas no PIM, bem como, para a comunidade em geral. Dentre esses serviços pode-se considerar a construção do conhecimento técnico-profissional para indústria, conhecida também como educação profissional e os Serviços Técnicos Tecnológicos (STT).

Dentro da Escola SENAI Antônio Simões, as modalidades de aprendizagem industrial e habilitação profissional são as mais procuradas. Os cursos de assistente administrativo, operador de montagem e de eletricista de manutenção eletroeletrônica são oferecidos na aprendizagem da ESAS, tendo como destaque o curso de eletricista, em decorrência da grande demanda pelas empresas, de modo particular, na instalação e manutenção de sistemas eletroeletrônicos em baixa tensão (FIEAM, 2017a).

Em nível nacional, a categoria de mecatrônica é destaque na Escola SENAI Antônio Simões, que ministra nove cursos técnicos diferentes e dentre eles, o técnico em mecatrônica, que é o mais procurado pelos estudantes. Seguindo um padrão nacional no processo ensino-aprendizagem, o curso contempla não somente toda a parte básica de eletricidade e eletrônica, mas também, as áreas específicas da indústria, dentre as quais se destacam: pneumática, hidráulica, programação e noções básicas da mecânica (FIEAM, 2017a).

E são exatamente os processos educacionais (teóricos e práticos) dos cursos ministrados na Escola SENAI Antônio Simões, aliados a todos os outros processos de descartes, ligados à administração, cantina, serviços gerais, reprografia, biblioteca, fornecedores e prestadores de serviços, que devem sofrer algumas modificações, no desafio de lidar com a questão da gestão de resíduos sólidos, reduzindo sua geração, bem como, revisando e acompanhando todo o processo de funcionamento e formação desses resíduos, até a sua destinação final.

Levando-se em consideração o alcance e o tipo diversificado de sua clientela (alto quantitativo discente), bem como todo o contingente de pessoas envolvidas (quadro funcional fixo) em seus serviços e nas suas relações com a sociedade (responsabilidade social), a Escola SENAI Antônio Simões, deve reavaliar e melhorar seus processos de geração de resíduos sólidos, oriundos do funcionamento dos laboratórios e de funcionamento de todos seus processos administrativos, identificando as quantidades, os tipos de resíduos gerados, suas condições de segregação, acondicionamento, transporte interno e externo, estocagem, formas de tratamento e destinação final, visando à implementação de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos gerados nessa instituição de ensino.

4.2 LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES

Em seguida, se apresenta o levantamento do processo de geração de resíduos sólidos na Escola SENAI Antônio Simões, bem como os aspectos relacionados aos impactos ambientais desse processo. Antes da implantação de qualquer sistema de gestão, faz-se necessário identificar a situação atual da geração de resíduos na escola, realizando um levantamento geral, baseado em informações recebidas da instituição durante a realização do estudo de caso.

O levantamento visou: determinar, identificar e quantificar os pontos de geração de resíduos e pontos de segregação, segundo cada processo exercido na escola, classificando e quantificando os resíduos gerados, identificando-os de acordo com a sua origem, principalmente industrial, especiais, perigosos, refeitório, dentro e fora do processo produtivo. A classificação de resíduo foi feita com base na NBR 10.004:2004, com classificação I, IIA e IIB.

4.2.1 Identificação dos resíduos

Os resíduos secos identificados na Escola SENAI Antônio Simões, são classificados como resíduos secos recicláveis, ou resíduos industriais e orgânicos. Os resíduos também são gerados no processo ensino-aprendizagem.

Figura 3 – Coletora de resíduos secos e coletores aleatórios.



Fonte: Autor, 2017.

Com a finalidade de facilitar a execução do levantamento dos resíduos sólidos gerados pela escola, os setores foram divididos em várias áreas de trabalho, incluindo seus laboratórios, salas do setor administrativo e dos professores, e para finalizar a cantina. Nas salas de aula e nos laboratórios das aulas práticas, para estudo posterior, os resíduos foram separados, conforme as suas características.

No laboratório de refrigeração, destaca-se a geração dos seguintes resíduos: cabos e fios elétricos; pilhas e baterias; componentes eletroeletrônicos danificados; recipientes de graxas, óleos e lubrificantes; óleos contaminados e EPI's contaminados.

Figura 4 - Cabos e fios elétricos, componentes eletroeletrônicos, óleo usado estocado.



Fonte: Autor, 2017.

Figura 5 - Recipientes de graxas, óleos e lubrificantes e EPIs danificados.



Fonte: Autor, 2017.

No laboratório de eletricidade, são gerados os seguintes resíduos: cabos e fios elétricos; componentes eletroeletrônicos danificados; pilhas e baterias; pedaços de tubos de PVC; e EPI's contaminados.

Figura 6 - Fios e cabos elétricos, componentes elétricos avariados e tubos e retalhos de PVC.



Fonte: Autor, 2017.

Figura 7 – EPIs danificados, pilhas e baterias.



Fonte: Autor, 2017.

No laboratório de metrologia, destaca-se a geração dos seguintes resíduos: recipientes de lubrificantes, óleos e graxas; flanelas contaminadas; e recipientes plásticos de polietileno contaminados.

Figura 8 - Recipientes plásticos e flanelas contaminadas.



Fonte: Autor, 2017.

No laboratório de informática, geram-se resíduos relacionados aos equipamentos, dispositivos e componentes eletroeletrônicos.

Figura 9 - Componentes eletroeletrônicos danificados.



Fonte: Autor, 2017.

No laboratório de eletrônica, têm-se os seguintes resíduos: cabos e fios elétricos; pilhas e baterias; e resíduos de solda.

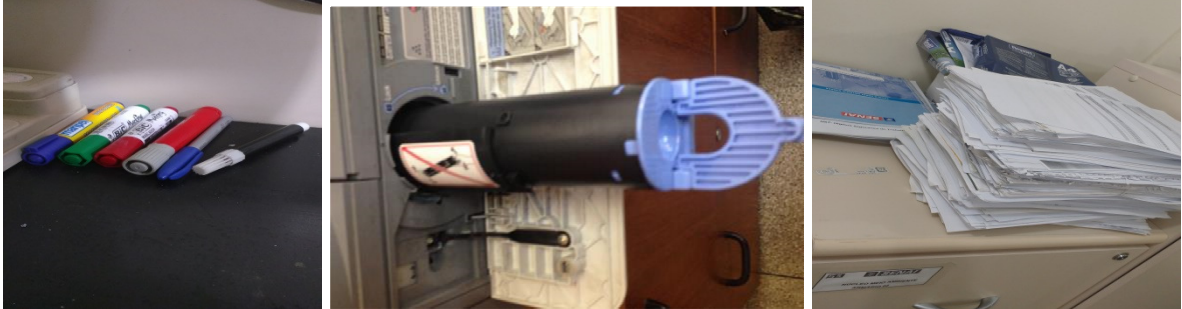
Figura 10 – Resíduos de solda, pilhas e baterias, cabos e fios elétricos.



Fonte: Autor, 2017.

Nas salas da administração, na reprografia e na sala dos professores, destaca-se a geração dos seguintes resíduos: pincel utilizado e apagador contaminado; cartuchos e tonners de impressora; papel, livro, revistas; e lâmpadas eletrônicas.

Figura 11 – Pincel utilizado, Cartucho e Tonners de impressora, Papel, Livro, Revistas e periódicos.



Fonte: Autor, 2017.

Figura 12 – Apagador contaminado e lâmpadas eletrônicas.



Fonte: Autor, 2017.

Na cantina, geram-se os seguintes resíduos: lixo orgânico; garrafas plásticas; e latas de alumínio.

Figura 13 – Latas de alumínio, garrafas plásticas e lixo orgânico.



Fonte: Autor, 2017.

Nos bebedouros instalados pela escola, geram-se copos descartáveis.

Figura 14 – Copos descartáveis.



Fonte: Autor, 2017.

4.2.2 Processo de armazenamento e estocagem

Os resíduos são armazenados temporariamente junto ao local de geração, para depois serem disponibilizados em baias para aguardar destinação final.

Atualmente, a escola possui uma área específica para a estocagem temporária dos resíduos sólidos de CLASSE II - A e B, necessitando de melhorias: como tampas com cadeado e ampliação do depósito para lixo orgânico.

Figura 15 – Estocagem.



Fonte: Autor, 2017.

4.2.3 Identificação, origem e caracterização

De forma amostral, os resíduos, foram identificados e caracterizados, levando em consideração os seguintes aspectos de origem: resíduo gerado; classe (NBR ABNT 10004); local de geração; acondicionamento; estocagem temporária; e destinação. O quadro 3 a seguir, relaciona as variáveis da pesquisa, segundo uma organização resultante do levantamento realizado dentro da escola.

Quadro 3 – Variáveis da Pesquisa.

TIPO DE RESÍDUO	PAPEL
Local de Geração	Administrativo, reprografia, biblioteca e sala dos professores.
Acondicionamento	Caixas de papelão e sacos plásticos.
Composição	Folhas A4, jornais, envelopes, rascunhos, periódicos, embalagens de papelão.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de papel na central de estocagem temporária de resíduos sólidos - classe II.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.
TIPO DE RESÍDUO	SOBRAS DE ALIMENTOS ORGÂNICOS
Local de Geração	Cantina, copa e área de convivência.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Composição	Restos de alimentos, borra de café, cascas de frutas e restos de verduras e frutas, dentre outros.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de orgânicos na central de estocagem temporária de resíduos sólidos.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta Domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus
TIPO DE RESÍDUO	LATAS DE ALUMÍNIO
Local de Geração	Cantina, copa e área de convivência.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Composição	Latas de alumínio de água tônica, refrigerantes e sucos.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de metal da central de estocagem temporária de resíduos sólidos – classe II.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.
TIPO DE RESÍDUO	LÂMPADAS ELETRÔNICAS
Local de Geração	Toda a escola (serviço de manutenção).
Acondicionamento	Na embalagem do produto.
Composição	Lâmpadas eletrônicas.
Quantidade/Unidade medida	Unidade/mês.
Estocagem temporária	Sala de manutenção do DR ou no depósito da caixa d'água.
Destinação (Coleta e Transporte)	Devolvido ao fornecedor.
TIPO DE RESÍDUO	PILHAS E BATERIAS
Local de Geração	Sala do setor Administrativo, salas de aula e laboratórios.
Acondicionamento	Caixas de papel/madeira ou acrílico com cadeado.
Composição	Chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos.
Quantidade/Unidade medida	Unidade/mês.
Estocagem temporária	Papa pilhas no hall da recepção da escola.
Destinação (Coleta e Transporte)	Devolvido ao fornecedor.
TIPO DE RESÍDUO	CARTUCHOS E TONNERS
Local de Geração	Área administrativa e impressoras.
Acondicionamento	Na embalagem do produto.
Composição	Tonner de impressão.
Quantidade/Unidade medida	Unidade/mês.
Estocagem temporária	Na embalagem do produto.
Destinação (Coleta e Transporte)	Devolvido ao fornecedor.
TIPO DE RESÍDUO	PAPEL HIGIÊNICO
Local de Geração	Banheiros.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Composição	Papel higiênico.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de orgânico na central de estocagem temporária de resíduos – classe II.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.

Continua...

TIPO DE RESÍDUO	CABOS, FIOS ELÉTRICOS E EQUIPAMENTOS
Local de Geração	Laboratórios de refrigeração, eletricidade, predial e comandos elétricos.
Acondicionamento	Baldes de plásticos.
Composição	PVC e cobre.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de metal na central de estocagem temporária de resíduos sólidos classe II.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.
TIPO DE RESÍDUO	DISPOSITIVOS E COMPONENTES ELETROELETRÔNICOS/INFORMÁTICA
Local de Geração	Área administrativa e laboratórios de informática.
Acondicionamento	Caixas de papelão.
Composição	CPU, vídeo, teclados, mouses.
Quantidade/Unidade medida	Unidade/mês.
Estocagem temporária	Caixas de papelão.
Destinação (Coleta e Transporte)	Encaminhado ao setor de patrimônio.
TIPO DE RESÍDUO	RECIPIENTES DE GRAXAS, ÓLEOS E LUBRIFICANTES
Local de Geração	Laboratório de refrigeração.
Acondicionamento	Armário.
Composição	Óleo de lubrificação de máquinas e equipamentos.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Armário.
Destinação (Coleta e Transporte)	Este material está estocado na escola, ainda não foi realizada a destinação final do mesmo.
TIPO DE RESÍDUO	ÓLEO LUBRIFICANTE
Local de Geração	Laboratório de refrigeração.
Acondicionamento	Embalagem plástica.
Composição	Óleo contaminado.
Quantidade/Unidade medida	M ³ .
Estocagem temporária	Armário.
Destinação (Coleta e Transporte)	Este material está estocado na escola, ainda não foi realizada a destinação final do mesmo.
TIPO DE RESÍDUO	RESÍDUOS DE SOLDA
Local de Geração	Laboratório de eletrônica.
Acondicionamento	Recipientes de plástico.
Composição	Sn/Ag/Cu.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Recipientes de plásticos.
Destinação (Coleta e Transporte)	Este material está estocado na escola, ainda não foi realizada a destinação final do mesmo.
TIPO DE RESÍDUO	PLÁSTICO DOS LABORATÓRIOS
Local de Geração	COET, COAFE, COREM e Laboratórios.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Composição	Embalagens plásticas, filmes.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de plásticos na central de estocagem temporária de resíduos sólidos classe II.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.
TIPO DE RESÍDUO	PLÁSTICO DOS BEBEDOUROS
Local de Geração	Bebedouros.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Composição	Copos plásticos.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de plásticos na central de estocagem temporária de resíduos sólidos classe II.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.

Continua...

TIPO DE RESÍDUO	PINCEL DE QUADRO BRANCO E APAGADOR CONTAMINADO
Local de Geração	Salas de aula.
Acondicionamento	Caixa de papelão.
Composição	Tinta, solvente, pigmentos, aditivos e resinas.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Balde com tampa no depósito da caixa d'água.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.
TIPO DE RESÍDUO	PEDAÇOS DE TUBOS DE PVC
Local de Geração	Laboratório de eletricidade predial.
Acondicionamento	Baldes com tampa.
Composição	Poli cloreto de vinil.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Baldes com tampa no local da geração.
Destinação (Coleta e Transporte)	Este material está estocado na escola, ainda não foi realizada a destinação final do mesmo.
TIPO DE RESÍDUO	EPIs CONTAMINADOS
Local de Geração	Laboratórios de refrigeração e eletricidade.
Acondicionamento	Baldes com tampa.
Composição	Diversos EPI's.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Baldes com tampa no local da geração.
Destinação (Coleta e Transporte)	Este material está estocado na escola, ainda não foi realizada a destinação final do mesmo.
TIPO DE RESÍDUO	FLANELAS CONTAMINADAS
Local de Geração	Laboratório de metrologia.
Acondicionamento	Baldes plásticos com tampa.
Composição	Algodão contaminado de óleo.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Baldes plásticos com tampa.
Destinação (Coleta e Transporte)	Este material está estocado na escola, ainda não foi realizada a destinação final do mesmo.
TIPO DE RESÍDUO	GARRAFAS PETS/PLÁSTICOS
Local de Geração	Cantina e área de convivência.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Composição	Polietileno tereftalato.
Quantidade/Unidade medida	Kg/mês.
Estocagem temporária	Sacos plásticos na baia de plásticos na central de estocagem temporária de resíduos sólidos classe II.
Destinação (Coleta e Transporte)	Coleta domiciliar da Prefeitura Municipal de Manaus.

Fonte: Elaboração própria a partir da legislação, 2017.

4.2.4 Levantamento do Passivo Ambiental

Durante o levantamento para diagnosticar a área externa, constatou-se a presença de área contaminada por resíduos sólidos, resultantes das atividades antrópicas no terreno da Escola SENAI Antônio Simões, indicando a necessidade de uma ação de remediação imediata, pois foi detectada a presença de resíduos sólidos na encosta e mata ciliar ao lado do Igarapé da Vovó.

A mata nativa no terreno lateral é considerada uma área de preservação ambiental (APP), pois se trata de um local por onde existe um curso d'água perene

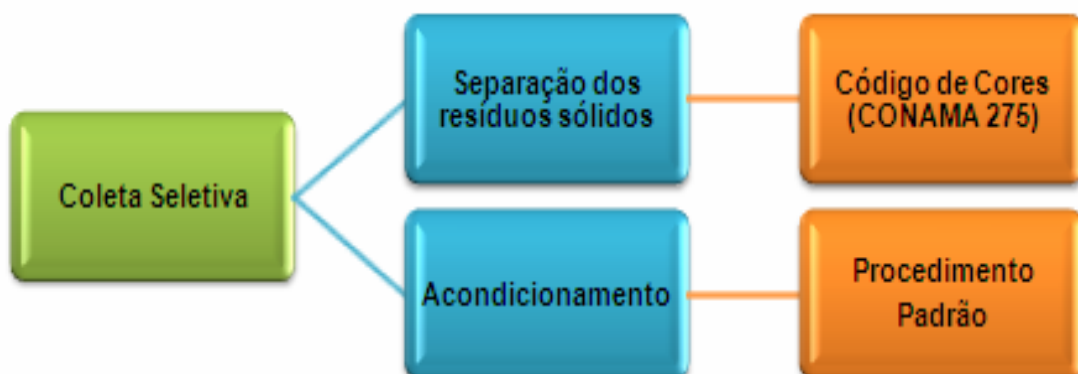
denominado Igarapé da Vovó, que é afluente do Igarapé do Quarenta. O novo código florestal caracteriza APP, como uma zona protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar a água, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o solo e assegurar o bem estar das pessoas (BRASIL, 2011).

4.3 METODOLOGIA DA PROPOSTA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

4.3.1 Procedimentos

Os procedimentos adotados junto à instituição para a implantação do sistema de gestão de resíduos sólidos seguem os procedimentos descritos nessa pesquisa e estudo, sendo que será implantada seguindo os passos básicos descritos abaixo e ilustrados no fluxograma da figura 16.

Figura 16 – Fluxo da Coleta Seletiva.



Fonte: Autor, 2017.

O fluxo de coleta segue a sequência descrita. O primeiro passo é a separação de resíduos sólidos, que também são chamados de resíduos inertes, são os materiais tais como: papel, plástico, vidro, metais; e outros como a madeira, orgânicos e rejeitos. Estes resíduos são classificados por cores através da Resolução do CONAMA n° 275, que especifica o código de cores apresentados na figura 17.

Esta medida visa uma diminuição considerável dos resíduos destinados aos lixões e ao aterro controlado da cidade de Manaus, uma vez que, favorece o reaproveitamento ou reciclagem de alguns materiais. Os resíduos são destinados à

coleta seletiva da Prefeitura, que é conduzida por cooperativas credenciadas e responsáveis por destinar os resíduos para a reciclagem.

Figura 17 - Código de cores - Padrão de Cores.

	AZUL	Papel e papelão
	VERMELHO	Plástico
	VERDE	Vidro
	AMARELO	Metal
	PRETO	Madeira
	LARANJA	Resíduos perigosos
	BRANCO	Resíduos ambulatoriais
	ROXO	Resíduos radioativos
	MARROM	Resíduos orgânicos
	CINZA	Rejeitos

Fonte: Elaboração própria (2017) com base na Resolução do CONAMA n° 275.

O segundo passo deve seguir os princípios para segregação de acondicionamento dos resíduos sólidos e quais são os procedimentos operacionais padrões. O objetivo principal desta etapa é preparar os resíduos sólidos, para que fiquem de forma visualmente organizados, mostrando que a coleta seletiva ocorre naturalmente de forma sanitariamente adequada e a quantidade de resíduos estocada é compatível com a quantidade de resíduos coletados, nos diversos pontos espalhados dentro da Instituição.

Isso é de extrema importância, pois, conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus (PMGIRS), tais ações concorrem de maneira positiva no sentido de: evitar acidentes; minimizar o impacto visual e olfativo dos locais; reduzir a heterogeneidade dos resíduos e por fim, facilitar a realização da etapa de coleta para destinação final (PMGIRS, 2015).

O acondicionamento nesta etapa deve ser realizado de acordo com a classificação feita no início desse trabalho, podendo, os vários recipientes utilizados para armazenagem, serem facilmente encontrados no mercado, fazendo uso ainda de contêineres domiciliares, contêineres plásticos (de 120 a 1.100 litros) e contêineres metálicos (de 750 a 1.500 litros).

É importante ainda destacar que, pode-se optar pelo uso de contêineres domiciliares especiais, para restos de reformas ou ampliações na construção civil, descartes de pilhas e baterias em tambores selados, e o descarte de lâmpadas fluorescentes em bombonas ou caixa rotulada.

Em geral, devem-se coletar todos os resíduos sólidos para se evitar problemas de saúde, bem como problemas de poluição, que eles possam desencadear. Portanto, fundamentado na legislação vigente, e diagnosticando a atual condição da Escola SENAI Antônio Simões, no que se refere à geração e coleta de dos resíduos sólidos, identificados na pesquisa de levantamento dos aspectos e impactos ambientais, admite-se que, para propor e implantar um plano de gestão de resíduos deverá ser adotada, uma sistemática complementar com os seguintes procedimentos metodológicos, descritos no fluxograma da figura 18.

Figura 18 – Fluxograma Metodológico do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.



Fonte: Autor, 2017.

Como bem esclarecem Monteiro et al. (2001), recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, ou a um eventual tratamento e à disposição final, fecha o ciclo de funcionamento de programas de gestão de resíduos sólidos, de maneira tal que, o controle e o gerenciamento efetuado sejam de forma eficiente, frequente e regular.

Partindo-se dessa premissa básica, pode-se destacar que a Escola SENAI Antônio Simões, a partir da implantação da proposta de gestão de resíduos sólidos, pode ter uma perfeita sintonia, entre o funcionamento pleno de todas as suas atividades e a manutenção positiva em relação ao meio ambiente, tanto no aspecto natural, quanto no seu aspecto antrópico.

Além disso, essa proposta pode contribuir para gerar um aumento do tempo de vida útil da área de destinação de resíduos descartados, propiciando o confinamento do resíduo, em camadas feitas sobre terreno, cobertas com material inerte, sem poluir o ambiente externo, denominados de aterros sanitários controlados, Classe I ou II (PMGIRS, 2015), diferente em todos os aspectos dos lixões, encontrados em vários municípios, em todo Estado do Amazonas.

Besen (2011) esclarece que, a PNRS estabelece princípios de gestão integrada e sustentável de resíduos, a prevenção e a precaução, baseada na não geração, redução, reutilização e reciclagem, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

4.3.2 Divulgação das diretrizes e sistema de sinalização dos pontos de coleta

Deve ser realizada a divulgação generalizada para todos os trabalhadores da instituição, das diretrizes do programa de funcionamento do processo e dos objetivos da coleta seletiva, através de palestras, miniaulas e outras ações inerentes, divulgando os dados obtidos para referência, após um diagnóstico geral e minucioso, realizado por observações de um levantamento de aspectos e impactos ambientais.

No que se refere ao sistema de sinalização dos pontos de coleta, deve ser desenvolvido junto com a comunidade discente e funcionários, um sistema que favoreça a comunicação visual e a perfeita acomodação dos resíduos, conforme a

sua classificação. Para esse desenvolvimento, podem ser utilizados questionários sobre sugestões de melhorias, bem como de ideias para realizar este trabalho.

4.3.3 Projeto dos coletores

Mundialmente, a coleta seletiva é simbolizada pela utilização de coletores de diferentes cores para comportar cada tipo de resíduo. Este procedimento visa a prover a fácil identificação visual da coleta constituindo-se deste modo, o mais forte símbolo de sua implantação. No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu através da Resolução Nº 275/01, o código de cores inspirado nas formas já internacionalmente adotadas. Os tipos de coletores definidos no projeto serão distribuídos segundo o quadro 4, apresentado em seguida.

Quadro 4 – Material, tipo de coletor e quantidade.

MATERIAL	TIPO DE COLETOR	QUANTIDADE
Fios e Cabos Elétricos	Coletor tipo Balde 50L	02 unidades
Metal (Bloco A)	Coletor tipo Balde 50L	01 unidade
Metal (Cantina, Bloco E, Hall biblioteca e núcleo de tecnologia do gás	Coletor tipo Balde 50L	09 unidades
Plásticos (Tubos de PVC e caixas plásticas)	Coletor tipo Balde 50L	02 unidades
EPIs (Luvas, óculos, protetor auricular)	Coletor tipo Balde 50L	01 unidade
Dispositivos e componentes eletroeletrônicos	Coletor tipo Balde 50L	02 unidades
Óleo contaminado descartado	Coletor tipo Bombona 20L	01 unidade
Recipientes de graxas, óleos e lubrificantes	Armário Metálico com prateleiras protegidas com cinta metálica de 10 a 15 cm	01 armário de 05 prateleiras com cinta
Papel da biblioteca, reprografia e sala da coordenação	Coletores de papel nos pontos de 50L	03 unidades
Cartuchos de tonner	Armário de armazenamento	01 unidade
Pincel de quadro branco e apagadores usados	Coletores na sala dos professores e na coordenação	03 unidades
Copos plásticos	Coletores de empilhamento vertical	03 unidades
Lâmpadas eletrônicas fluorescentes e tubulares	Própria embalagem sobre prateleiras com empilhamento máximo de 02 caixas no local	01 mezanino para elétrica
Resíduos orgânicos	Coletores nos pontos: cantina e copas	05 unidades
Lixos de: banheiros, papéis molhados e contaminados, papéis de bala/chocolate, fita adesiva, copos descartáveis sujos e contaminados, clips, grampos, espelhos, palha de aço, rótulos de refrigerantes e água, esponjas, papel carbono, dentre outros	Coletores dispostos na entrada dos blocos A, B, C, D, E, cantina e Hall	20 unidades
Pet's de plástico: refrigerantes e água mineral	Coletores na cantina	02 unidades

Fonte: Autor, 2017.

A proposta dos coletores para a coleta seletiva, também sugeriu os espaços para sua instalação, levando-se ainda, em consideração que, quando houver comemorações, eventos ou *coffee break*, o ambiente deve está dotado de coletores de resíduos orgânicos e de rejeitos, devidamente identificados, lembrando que os mesmos devem ser retirados tão logo aconteça o encerramento do evento.

Nesse contexto, torna-se cada vez mais necessária a aquisição de novas lixeiras para darem visibilidade ao trabalho que está sendo desenvolvido, bem como para atender à demanda e exigências da proposta de gestão de resíduos sólidos, a ser implementada.

As lixeiras coloridas devem estar localizadas nos espaços de maior circulação do público. Na visão de Araújo e Lima (2007), além da função de divulgação, elas desempenham um papel educativo, na medida em que, as pessoas são levadas a observar onde depositar cada resíduo, separando-os consequentemente.

Para devida implantação da proposta, devem ser adquiridas as lixeiras para coleta de plástico, vidro, papel e metal. Os resíduos de plástico e papel, por serem em grande quantidade, e também ocorrerem em diversos locais da Escola SENAI Antônio Simões, devem ser coletados, majoritariamente, por meio de coletores específicos distribuídos nos locais especificados.

Nessa proposta também recomenda-se a restauração completa, a proteção e a cobertura, bem como a acessibilidade do armazenador externo final de resíduos de coleta seletiva, reaproveitando estrutura em alvenaria, hoje já existente na área da escola.

Para os resíduos orgânicos e para os resíduos de rejeitos, a proposta recomenda a construção de um espaço cercado com tela e com cobertura, distante do coletor de coleta seletiva, junto da cerca externa delimitadora do terreno da Escola SENAI Antônio Simões, com o objetivo de facilitar e viabilizar o acesso pelos homens da Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP), no momento da retirada do lixo.

O desenvolvimento e a sugestão do projeto de coletores de resíduos seguiram os parâmetros identificados no processo, de acordo com resíduos segregados, e devidamente identificados por código de cores, conforme as normas estabelecidas pelo CONAMA, com capacidade suficiente para a demanda anual. Os resíduos neles acondicionados, devem ser monitorados para sua destinação final, através de acompanhamentos e supervisões periódicas, por meio de inspeções do

trajeto dos volumes transportados e controlados, via manifesto de transporte emitido pela empresa responsável pelo traslado dos resíduos.

4.3.4 Avaliação dos resultados

Deve ser realizada uma avaliação geral, visando identificar os efeitos resultantes deste tipo de plano de gestão implantado, observando a capacitação de profissionais, que atuam na Escola SENAI Antônio Simões, como coordenadores, professores, funcionários administrativos, da cantina e da limpeza, bem como a sensibilização dos alunos, envolvendo os temas citados. Além disto, observar o desempenho das mudanças de processos introduzidas, bem como a separação correta dos resíduos nos coletores espalhados.

Aliado a isso, deve-se buscar sempre o estabelecimento das relações de causa e efeito, baseado em análise estatística, que deve ser feita por levantamento e comparação. Metodologicamente, o diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa, foi desenvolvido para representar a relação entre o "efeito" e todas as possibilidades de "causas", que podem contribuir para esse efeito (MARTINS e LAUGENI, 2006).

4.3.5 Ajustes, feedbacks e validação do estudo

Caso a avaliação seja positiva, sinaliza que o gerenciamento, a monitoração e o acompanhamento de todos os resíduos gerados, bem como, o aperfeiçoamento dos processos internos, podem garantir um ganho ambiental a todos os envolvidos com a instituição, criando sempre uma atmosfera padrão de comportamento, disseminando a educação ambiental.

No entanto, se houver a ocorrência de pontos negativos, devem-se refazer os estudos, aplicando-se as devidas correções e realizando-se os ajustes. Então, a partir dos padrões de funcionamento corretos, deve-se oficializar a implementação da gestão de resíduos sólidos na Escola SENAI Antônio Simões.

Durante a viabilização da proposta, deve-se utilizar para a coleta e análise dos resultados técnicas estatísticas, que segundo Werkema e Aguiar (1996) contribuem para resultados com conclusões confiáveis. As réplicas (repetições) do experimento devem ser realizadas, sob a mesma condição experimental, para evitar

variações de uma experimentação para outra. A avaliação deve ser efetuada, em uma série temporal máxima de um ano, após a devida implantação da proposta.

Na fase conclusiva da proposta, devem ser conferidos os resultados obtidos, comparando-os com a fundamentação bibliográfica, para confrontar se os resultados obtidos foram satisfatórios e também, verificar se os novos modelos de execução dos serviços, que foram propostos como novas rotinas, favorecem a redução da geração de resíduos sólidos na Escola SENAI Antônio Simões.

4.4 PROPOSTA DO PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A implantação da proposta e seus respectivos resultados podem representar uma grande contribuição da Escola SENAI Antônio Simões, para a preservação do meio ambiente, e ganhos ambientais importantes, pois, o objetivo visa à implementação das ações previstas no programa de gestão, que possui na coleta seletiva e na educação ambiental, os seus principais pilares de sustentação.

Por consequência, as atividades desenvolvidas na Escola SENAI Antônio Simões, ser tornarão mais visíveis, aproximando-a ainda mais da comunidade, no que se refere à discussão dos problemas ambientais e na busca de soluções, para amenizar os impactos ambientais provenientes de suas atitudes, em relação à natureza, discutindo, debatendo com outras escolas e organizações, as soluções para os problemas comuns da gestão de resíduos, no momento da prestação dos serviços.

Tem-se a expectativa de que, desse novo processo, haja uma diminuição dos custos operacionais e uma racionalização de tarefas, uma vez que, o consumo de insumos terá se tornado consciente e eficiente, com a consequente redução dos resíduos sólidos prejudiciais para a natureza.

Dessa forma, busca-se caracterizar esse novo diferencial da Escola SENAI Antônio Simões, através da aplicação de ferramentas da engenharia de produção, como o ciclo PDCA, ficando estabelecida uma nova metodologia de valorização desses benefícios, praticando o conhecimento e a consciência ambiental das pessoas participantes do local de estudo, agregando esses valores inestimáveis, não só aos seus serviços, mas como também a sua própria conduta pessoal, dando a oportunidade de se estender esse legado para as gerações futuras. Ainda como resultado da proposta dessa dissertação, espera-se que com a implantação do novo

modelo de rotinas na coleta e tratamento de resíduos, melhore-se o nível de satisfação de todos, sejam eles, alunos, fornecedores, prestadores de serviços e funcionários da Escola SENAI Antônio Simões.

Tem-se ainda a expectativa de que, a padronização dos procedimentos, agregue valor para os serviços, viabilizando ainda uma maior produtividade no trabalho. Essa postura de respeito ao meio ambiente e melhoria dos processos de atividades, melhorando os conceitos de qualidade em um setor, podem ser utilizados também como referenciais de oportunidades de melhorias em outras escolas profissionalizantes, tanto dentro do SENAI Amazonas, como em qualquer outra escola no Brasil.

No plano de gestão de resíduos sólidos, cujas etapas são demonstradas em seguida, espera-se que a partir da coleta, tratamento e manuseio adequados desses resíduos, se atinja de modo particular, a conscientização e a sensibilização dos jovens, cujas opiniões e atitudes, ainda estão em formação. O plano também busca suscitar novas iniciativas, estimulando a criação de novos projetos ambientais, assim como uma futura construção e adesão de medidas, que tragam melhorias na qualidade do meio ambiente e na vida das pessoas, em um futuro bem próximo.

4.4.1 A geração de resíduos sólidos e a educação ambiental

Os procedimentos legais que regem a proposta da gestão de resíduos sólidos na Escola SENAI Antônio Simões, têm como referências principais: a minimização da geração de resíduos nos processos, o sistema de coleta seletiva e a educação ambiental, que são metodologias aplicadas, utilizando-se os princípios educacionais da redução, reutilização e reciclagem.

Waldman (2010) destaca que, a utilização dos princípios de redução, reutilização e reciclagem, nas diferentes áreas do processo, faz com que se possa diminuir a produção de resíduos, reduzindo os custos dos mesmos e evitando a formação de novos passivos ambientais. Os princípios orientadores da gestão dos resíduos constituem, por ordem de aplicação, a política dos três (3) Rs, onde:

- Reduzir: baseia-se em evitar o consumo desnecessário de produtos, com a finalidade de diminuir a quantidade de resíduos gerados pela empresa;
- Reutilizar: baseia-se na ação de dar uma nova utilidade a materiais que, na maioria das vezes, são considerados inúteis e jogados no lixo;

- Reciclar: baseia-se na recuperação da matéria-prima, a partir do resíduo para fabricar novos produtos (WALDMAN, 2010).

No entanto, adverte Waldman (2010), melhor do que reciclar resíduos impõe-se com maior rigor, a necessidade de diminuir a geração de lixo. Não sem razão, a reciclagem é a última dos 3Rs, e somente quando antecedida das ações de “reduzir e reutilizar” é que “reciclar” faz pleno sentido.

4.4.2 Segregação, coleta seletiva e acondicionamento dos resíduos sólidos

Os resíduos gerados em todas as áreas da Escola SENAI Antônio Simões, sejam salas de aula, laboratórios, áreas administrativas ou outras, devem ser segregados na fonte, no momento do descarte, e permanecer desta forma até a sua destinação final. Para a segregação e o acondicionamento dos resíduos serão disponibilizados os coletores adequados ao volume e tipo de resíduo, identificados e de acordo com as cores estabelecidas pela Resolução CONAMA 275, escolhido segundo critérios dos objetivos deste trabalho.

A identificação dos coletores, nas áreas administrativas, salas de aula e áreas de convivência é realizada de acordo com o padrão do fabricante do coletor e sugere-se que essa identificação, seja feita contendo a logomarca do SENAI, incluindo os seguintes tipos: pilhas e baterias; resíduos classe I; resíduos classe II; resíduos orgânicos; papel; metal; plástico e vidro. Portanto, nas salas de aula, deverão ser mantidos os coletores definidos como de papel, plásticos e rejeitos.

Figura 19 – Modelo de coletora Mix para sala de aula, com 3 divisórias de 30L.



Fonte: Natural Limp (2017). Disponível em: <<http://www.naturallimp.com.br/lixeria-mix-com-divisorias/produto/lixeria-mix-em-inox-com-3-divisoas-30-litros>>

4.4.3 Classificação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados pela atividade humana, em todos os níveis, são classificados quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e os danos para a saúde pública, conforme a norma NBR 10.004, sendo separados em duas classes distintas: Classe I – perigosos; e Classe II – não perigosos.

O processo de classificação e caracterização dos resíduos sólidos traz diversos benefícios, “uma vez que permite subsidiar o planejamento das atividades de gestão bem como avaliar o potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos sólidos gerados”. Tal processo, quando devidamente implementado, “viabiliza melhorias futuras nas ações de gerenciamento já adotadas” (MOURA et al. 2012, p.5).

Aliado a isso, continuam Moura et al. (2012) destacando que, através de análises estatísticas de consumo, em que se identifica o percentual médio de cada variável em relação ao total das amostras de resíduos analisadas, é possível identificar futuros problemas e lacunas presentes em um sistema de gestão.

No que se refere ao armazenamento temporário dos resíduos sólidos, destaca-se que, os recipientes com os resíduos sejam contêineres, caixas, tambores, bombonas, sacos plásticos ou outros, devem ser armazenados em áreas com identificação, cobertas, bem ventiladas e sobre base de concreto. Para possibilitar rápida identificação dos resíduos, os recipientes devem permanecer devidamente rotulados ou identificados com placas, ou etiquetas fixas.

Os locais onde ocorre o armazenamento temporário dos resíduos devem atender as normas NBR 12.235, para os resíduos perigosos classe I e NBR 11.174, para os resíduos não perigosos classe II A e B (ANDRADE, 2017).

Os locais devem ser dotados dos seguintes recursos: sistema de isolamento que impede o acesso de pessoas estranhas; sinalização de segurança que identifica a instalação para os riscos de acesso ao local, caso exista; áreas definidas e sinalizadas para o armazenamento dos diferentes tipos de resíduos; iluminação, caso necessário, inclusive para situações de emergência (ANDRADE, 2017).

É importante ainda destacar que, se houver a necessidade de armazenar algum resíduo fora das áreas supracitadas, isto somente poderá ser feito, em contêiner fechado ou coberto, e sobre o piso impermeabilizado.

4.4.4 Quantificação e transporte dos resíduos sólidos

Para o efetivo controle na gestão dos resíduos é necessária à quantificação dos mesmos. Para tanto devem ser respeitadas as unidades de medida estabelecidas nesta pesquisa. Por meio da análise através de amostras colhidas do total de resíduos de cada componente, cada variável analisada na pesquisa, em que se identifica o percentual médio de geração, é possível identificar uma quantificação de consumo, bem como, identificar os problemas e lacunas presentes nos sistemas de gestão. Dependendo do tempo considerado da pesquisa e da amostra total analisada de resíduos coletados, pode-se chegar a uma estimativa de geração em torno de unidades, quilos, ou outra medida da variável consumida por dia.

O transporte dos resíduos é de responsabilidade das organizações mesmo quando realizado por terceiros, que devem ser devidamente licenciados pela legislação vigente. Para a realização do transporte dos resíduos sólidos para fora das instalações da Escola SENAI Antônio Simões, devem ser contratadas empresas especializadas, que possuem veículos devidamente licenciados para tal atividade de acordo com o estabelecido em legislação específica.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus (PMGIRS) estabelece que, o transporte deve ser feito de modo a prevenir e evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública levando-se em consideração as seguintes observações: que o equipamento de transporte seja adequado ao tipo de resíduo e às regulamentações pertinentes; que o estado de conservação do equipamento de transporte não permita derramamentos ou vazamentos durante o trajeto; que durante o transporte os resíduos estejam devidamente acondicionados e protegidos de intempéries; que os resíduos não sejam transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou outros objetos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a este fim (PMGIRS, 2015).

Além dos documentos fiscais exigidos pela legislação os resíduos transportados devem ser acompanhados do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). No caso do transporte de resíduos perigosos, os resíduos devem ser acompanhados da Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, conforme estabelecido na norma NBR 7.503, e da Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos, conforme a norma ABNT NBR 16.725 (PMGIRS, 2015).

4.4.5 Destinação final dos resíduos e prevenção de emergências

Os resíduos sólidos gerados podem ser destinados para diferentes fins, tais como reprocessamento, reciclagem, reutilização, tratamento, co-processamento ou outros. A destinação final dos resíduos está condicionada ao licenciamento ambiental das empresas ou instituições identificadas como receptoras.

De acordo com o PMGIRS (2015), periodicamente deve ser verificado o licenciamento ambiental dos destinatários dos resíduos, observando o cumprimento das condições e restrições estabelecidas, devendo-se ainda manter uma cópia atualizada na escola da licença ambiental dos receptores dos resíduos sólidos.

No que se refere à prevenção e atendimentos de emergências, a legislação vigente esclarece que, os resíduos devem ser manuseados de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento, vazamento de resíduos para o ar, água ou solo. Com o objetivo de evitar quaisquer efeitos indesejáveis os resíduos são mantidos segregados e nas células específicas. A estocagem de tais resíduos, deve ainda considerar as questões de compatibilidade química (PMGIRS, 2015).

Todas as pessoas envolvidas no manuseio dos resíduos devem fazer uso dos EPIs, definidos no programa de prevenção de riscos ambientais. Em caso de atendimento de emergências, relacionadas ao resíduo óleo, existe um kit de emergência ambiental, conforme demonstrado na figura 20.

Figura 20 – kit de emergência ambiental.



Fonte: Destra Brasil (2017). Disponível em: <<http://www.destrabrasil.com.br/produto/biosolve/>>

No quadro 5, constam os procedimentos para a execução do plano de gestão de resíduos, contendo classificação, acondicionamento, armazenamento e destinação final de cada tipo de resíduo gerado no processo, o que foi considerado para a definição de todas as etapas da gestão.

Quadro 5 – Procedimentos para a execução do plano de gestão de resíduos.

PAPEL E PAPELÃO	
Descrição do Resíduo	Papéis limpos. Grampos e cliques devem ser removidos.
Classificação NBR 1004	IIA
Código Resíduo	A0006
Código ONU	-
Coleta Seletiva	Coletores identificados como papel.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Código Acondicionamento	E07
Unidade Medida	t.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Coleta da prefeitura. Cooperativas, Associações e Grupos independentes. Outra empresa desde que comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente. Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda. Outra empresa licenciada/autorizada pelo órgão ambiental competente para o exercício da atividade.
Código Estabelecimento	B05/T14
PLÁSTICO	
Descrição do Resíduo	Polietileno, plástico comum.
Classificação NBR 1004	IIA
Código Resíduo	A0071
Código ONU	-
Coleta Seletiva	Coletores identificados como plásticos.
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Código Acondicionamento	E07
Unidade Medida	t.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Coleta da prefeitura. Cooperativas, Associações e Grupos independentes. Outra empresa desde que comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente. Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda. Outra empresa licenciada/autorizada pelo órgão ambiental competente para o exercício da atividade.
Código Estabelecimento	B05/T14
COPOS PLÁSTICOS	
Descrição do Resíduo	Copos plásticos dos bebedouros.
Classificação NBR 1004	IIA
Código Resíduo	A0071
Código ONU	-
Coleta Seletiva	Coletores identificados como plásticos
Acondicionamento	Sacos plásticos.
Código Acondicionamento	E04
Unidade Medida	t
Armazenamento	Área fechada
Destinação Final	Coleta da prefeitura. Cooperativas, Associações e Grupos independentes. Outra empresa desde que comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente. Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda. Outra empresa licenciada/autorizada pelo órgão ambiental competente para o exercício da atividade.
Código Estabelecimento	B05/T14
SUCATA DE METAIS NÃO FERROSOS	
Descrição do Resíduo	Latas de bebidas em alumínio, fios e barras de cobre.
Classificação NBR 1004	IIA
Código Resíduo	A0050

Código ONU	-
Coleta Seletiva	Coletores identificados como metais.
Acondicionamento	Bombona plástica identificada como metais.
Código Acondicionamento	E05
Unidade Medida	t.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda; Cometais Indústria e Comércio de Metais Ltda ou outra empresa licenciada/autorizada pelo órgão ambiental competente para o exercício da atividade.
Código Estabelecimento	T14
ÓLEO LUBRIFICANTE	
Descrição do Resíduo	Óleo usado para máquinas de refrigeração (contaminado).
Classificação NBR 1004	I
Código Resíduo	F0032
Código ONU	3082
Coleta Seletiva	-
Acondicionamento	Tambor de 20L (ou embalagem plástica) identificado como óleo de máquina de refrigeração usado (contaminado).
Código Acondicionamento	E01
Unidade Medida	m ³
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda; Cometais Indústria e Comércio de Metais Ltda ou outra empresa licenciada/autorizada pelo órgão ambiental competente para o exercício da atividade.
Código Estabelecimento	T14
EMBALAGENS VAZIAS CONTAMINADAS	
Descrição do Resíduo	Óleo e produtos químicos.
Classificação NBR 1004	I
Código Resíduo	K0212
Código ONU	3077
Coleta Seletiva	-
Acondicionamento	Bombona Plástica identificada como embalagens vazias contaminadas.
Código Acondicionamento	E05
Unidade Medida	t.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda; Cometais Indústria e Comércio de Metais Ltda ou outra empresa licenciada/autorizada pelo órgão ambiental competente para o exercício da atividade. Devolução ao fornecedor.
Código Estabelecimento	T14/T25
LÂMPADAS	
Descrição do Resíduo	Lâmpadas eletrônicas fluorescentes vapor de mercúrio.
Classificação NBR 1004	I
Código Resíduo	K0106
Código ONU	3077
Coleta Seletiva	-
Acondicionamento	Formar fardos com as lâmpadas embaladas individualmente em papel ou papelão (própria embalagem).
Código Acondicionamento	E06
Unidade Medida	Unidade.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Tratamento em outros estados (descontaminação e reciclagem). Coplast Indústria e Comércio Ltda. Rio Limpo indústria e Comércio Ltda. Outra empresa desde que

	comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente. Devolução ao fornecedor.
Código Estabelecimento	B25/T25
LÂMPADAS QUEBRADAS	
Descrição do Resíduo	Lâmpadas eletrônicas fluorescentes vapor de mercúrio.
Classificação NBR 1004	I
Código Resíduo	K0106
Código ONU	3077
Coleta Seletiva	-
Acondicionamento	Caixas identificadas como lâmpadas quebradas a granel.
Código Acondicionamento	E11
Unidade Medida	t.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Tratamento em outros estados (descontaminação e reciclagem). Coplast Indústria e Comércio Ltda. Rio Limpo indústria e Comércio Ltda. Outra empresa desde que comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente.
Código Estabelecimento	B25
RESÍDUOS ELETRÔNICOS	
Descrição do Resíduo	Teclados, mouse e CPU.
Classificação NBR 1004	IIA
Código Resíduo	X038
Código ONU	-
Coleta Seletiva	-
Acondicionamento	Bombona Plástica identificada como resíduos eletrônicos.
Código Acondicionamento	E05
Unidade Medida	Unidade.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda. Outra empresa desde que comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente; Encaminhar a FIEAM setor de patrimônio.
Código Estabelecimento	T14
ACUMULADORES DE ENERGIA	
Descrição do Resíduo	Pilhas e baterias.
Classificação NBR 1004	I
Código Resíduo	K0072
Código ONU	3077
Coleta Seletiva	-
Acondicionamento	Caixas identificadas como pilhas e baterias.
Código Acondicionamento	E11
Unidade Medida	Unidade.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	- Reprocessamento/reciclagem externos. Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda. Coplast Indústria e Comércio Ltda. Outra empresa desde que comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente. Devolução ao fornecedor.
Código Estabelecimento	T14/T25
OUTROS RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS	
Descrição do Resíduo	Papel toalha, papel higiênico, casca de fruta, borra de café.
Classificação NBR 1004	IIA
Código Resíduo	A0990
Código ONU	-
Coleta Seletiva	Coletores identificados como orgânico.

Acondicionamento	Sacos plásticos
Código Acondicionamento	E07
Unidade Medida	t.
Armazenamento	Área fechada.
Destinação Final	- Coleta Seletiva da prefeitura. Cooperativas, Associações e Grupos independentes - outra empresa desde que comprovada autorização ou licença para o exercício da atividade pelo órgão ambiental competente.
Código Estabelecimento	B05

Fonte: Elaboração própria a partir da legislação, 2017.

Se houver a geração de algum resíduo não previsto nesta proposta, o mesmo deverá ser submetido à classificação de acordo com as normas citadas.

4.4.6 Processo de conscientização, controle e revisão das ações

No processo de conscientização para minimizar os impactos ambientais dos resíduos sólidos, a educação ambiental (EA), é uma estratégia eficaz para a emergência de uma nova consciência, pautada nas necessidades ambientais. A EA está expressamente prevista no art. 225, § 1º, Inciso VI, da Constituição da República Federativa do Brasil, como uma obrigação do poder público, que deve promover a EA, em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente (ANTUNES, 2006).

Tomando-se como base, o pressuposto básico no qual o homem, de forma paulatina, redescobre que é parte integrante do mundo natural, é que se consagrou na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o princípio de que a educação ambiental deve permear os currículos de todos os níveis de ensino, bem como ações, que promovam a conscientização da população em geral, acerca da preservação do meio ambiente (MILARÉ, 2007).

A correta gestão dos resíduos é importante para: a minimização da geração dos resíduos, através da aplicação dos princípios da não geração; da redução da produção; da reutilização e da reciclagem, bem como para a prevenção da criação de possíveis efeitos danosos ao meio ambiente (WALDMAN, 2010).

Nesse contexto, a habilitação das pessoas que manipulam as etapas deste gerenciamento é um fator primordial e envolve ações específicas e sistemáticas conscientes, envolvendo situações como as destacadas por Pereira et al. (2013): a forma de operacionalizar e manipular o depósito de resíduos; a forma de utilização e a maneira correta de preencher o manifesto de transporte; o correto preenchimento

do controle mensal; a emissão da planilha de controle semestral de resíduos; do perfeito atendimento para as situações de emergências e a utilização correta dos equipamentos de proteção individual.

A revisão didática e metodológica deste plano de gestão, a princípio deverá ocorrer com espaço de tempo decorrido de um ano. Em seguida, na figura 21, apresentam-se as variáveis para um modelo de controle mensal, elaborado pelo autor da presente dissertação.

Figura 21 - Modelo de controle mensal.

Tipo de resíduo	Unidade de medida	Entrada	Saída	Destinação N.º L.O.	Saldo (estoque)

Operador: _____

Responsável: _____

Para finalizar, é importante esclarecer que, neste intervalo de tempo, se ocorrerem modificações significativas nos processos realizados na Escola SENAI Antônio Simões, ou acontecer a introdução de novas atividades, novos produtos ou serviços, que gerem resíduos não previstos nesta proposta, esta deverá ser revisada, independentemente do período da revisão determinada acima.

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Essa dissertação apresentou uma proposta com um plano de gestão dos resíduos sólidos para a Escola SENAI Antônio Simões, e ao final do trabalho, a conclusão está dividida em dois pontos básicos: o primeiro está relacionado ao estudo de caso realizado; e o segundo destaca o balanço positivo dos objetivos alcançados na pesquisa proposta, bem como, as recomendações para possíveis desdobramentos.

Ao final do trabalho, respondendo à situação problemática da pesquisa, e que foi delimitada ao questionamento sobre, de que forma a Escola SENAI Antônio Simões pode contribuir para evitar problemas ambientais, decorrentes da geração de resíduos sólidos oriundos de seus processos educacionais, destaca-se que se confirmou a hipótese de que, a elaboração e implantação de um plano de gestão de resíduos, conforme a legislação vigente irá contribuir para a redução dos impactos causados pela escola sobre o meio ambiente.

A realização do presente trabalho procurou dar uma contribuição para a Escola SENAI Antônio Simões, pois apesar de a mesma atuar em uma respeitada área de serviços educacionais profissionalizantes, pertencente ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), que atua em nível nacional, a referida escola não possui um plano de gestão de resíduos, devidamente elaborado.

Ao longo da elaboração da dissertação demonstrou-se que, a Escola SENAI Antônio Simões desempenha um papel importante, na educação profissionalizante da cidade de Manaus. No entanto, seu processo educacional é um grande gerador de resíduos, que desencadeiam impactos negativos ao meio ambiente. Neste contexto, surge a necessidade de se cuidar mais do meio ambiente, desenvolvendo ações, que possam minimizar o despejo dos seus resíduos diretamente na natureza.

Embora sem a amplitude de uma indústria, as escolas profissionalizantes apresentam impactos ambientais negativos significativos, consumindo quantidades consideráveis de recursos e produzindo grandes quantidades de resíduos, além de um expressivo consumo de energia elétrica, de água e substâncias químicas.

Em decorrência do valor técnico e educacional dos serviços prestados pela Escola SENAI Antônio Simões, em sua área de atuação, julga-se relevante a busca de melhorias nos processos que são executados, em seus diversos setores, com a finalidade de propor rotinas administrativas que possam reduzir a quantidade dos

resíduos gerados, bem como possam, melhorar o sistema de descarte, implementando um sistema de coleta seletiva, que além, de ambientalmente correto, facilita a aplicação do descarte adequado, favorecendo o trabalho de outras empresas terceirizadas, autorizadas, regularizadas e coletoras desses resíduos, que executam os serviços de reciclagem.

A demanda de resíduos da Escola SENAI Antônio Simões, é expressiva, pois, existem muitos cursos oferecidos pela instituição, o que por sua vez, demanda uma grande quantidade de material de apoio e de pessoal administrativo. Então, esta pesquisa buscou beneficiar não somente a escola, mas toda a comunidade amazonense. A quantidade expressiva de resíduos sólidos gerados pelas escolas profissionalizantes, aliada ao descarte inadequado sinalizam para a necessidade urgente de uma ação conjunta do Estado, do setor educacional e da sociedade civil organizada, na busca de soluções efetivas para minimizar os impactos socioambientais e a preservação dos recursos naturais, melhorando ainda a qualidade de vida nas áreas urbanas.

O trabalho apresentou uma proposta de gestão de resíduos sólidos, na qual são apresentadas diretrizes que podem ser aplicadas em qualquer escola profissionalizante do SENAI de Manaus, como de qualquer uma localizada no território nacional, adequando-as às realidades de cada escola.

A apresentação das ações para a implantação do plano descritas no capítulo dos resultados, não somente contribuirão para avanços na área técnico-gerencial da Escola SENAI Antônio Simões, em relação à geração, ao manejo e à destinação final dos resíduos sólidos, como também para a utilização racional dos recursos no processo ensino-aprendizagem, fazendo com que a escola, também se torne comprometida com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Com a implantação do plano, a perspectiva futura para a Escola SENAI Antônio Simões, é que a mesma assuma o princípio de quem gera os resíduos, é responsável por sua separação, limpeza e armazenamento, bem como de sua destinação final adequada. Tem-se a expectativa de que, em um futuro próximo, as etapas do plano de gestão de resíduos sólidos tais como: coleta, armazenamento, transporte e destino, venham a ser rotineiras, em todas as escolas profissionalizantes do SENAI em Manaus, sendo o plano de gestão, uma proposta pertinente no momento, justificando sua necessidade atual e futura.

A Escola SENAI Antônio Simões e todo o sistema educacional do SENAI podem ter amplos benefícios ao implantar, no cotidiano de suas escolas, as etapas e práticas da sugestão do plano ora proposto, com a redução de seus gastos com insumos, reduzindo ainda desperdícios e impactos negativos ao meio ambiente.

Além disso, se a Escola SENAI Antônio Simões reutilizar, reciclar ou fazer reuso dos materiais que tenham sido inutilizados, ou parcialmente utilizados, contribuirá para a redução da quantidade de material a ser comprada e a consequente redução de custos, além do reconhecimento da escola pela sociedade, resultante da sua contribuição para a preservação do meio ambiente.

Nesse contexto, as políticas públicas voltadas para a gestão dos resíduos sólidos visam impulsionar as organizações geradoras de resíduos a desenvolverem uma postura mais consciente no que se refere ao manejo e destinação final de seus resíduos, de forma ambientalmente correta e conforme preconiza a PNRS, que deve ser colocada em prática, em todas as cidades no Brasil.

O sistema de coleta seletiva do lixo (CSL) deve ser implantado na Escola SENAI Antônio Simões, como uma das ferramentas de gestão ambiental, que possui o objetivo de minimizar os impactos negativos causados a natureza, quando do despejo não controlado dos resíduos em ambientes naturais, além de favorecer o reaproveitamento de materiais recicláveis, que são separados por esta ferramenta. Afinal, através da CSL podem-se separar os materiais recicláveis, dos não recicláveis, contribuindo-se para a não degradação do meio ambiente, tornando-se ainda uma alternativa econômica e social, que gera empregos e lucro.

A proposta de gestão de resíduos sólidos apresentada nessa dissertação deverá gerar procedimentos sistemáticos, além de melhorar o grau de integração e comprometimento de toda a instituição, conscientizando, sensibilizando e capacitando seu pessoal, para que percebam e cuidem da minimização de geração e destinação adequada de resíduos.

Portanto, esta proposta está diretamente relacionada com a tentativa de incentivar a preservação ambiental, haja vista que, o lixo mal gerido, cria uma série de problemas ambientais como a poluição do solo, do ar, dos rios, além de provocar o aparecimento de insetos e animais que transmitem doenças, comprometendo a qualidade do ambiente da instituição e a qualidade de vida das pessoas que convivem na área. A alta produção humana de resíduos de todos os tipos vem, a cada momento representando um sério problema, que fica cada vez maior para toda

a sociedade. A falta de conhecimento técnico, aliada a má vontade política de alguns governantes, e principalmente, a falta de educação e consciência básica da maioria da população, tem contribuído nos últimos anos de forma significativa para um aumento crescente do acúmulo de resíduos de todos os tipos.

Essa realidade constata-se não somente na cidade de Manaus, como também na grande maioria das cidades brasileiras, e talvez, em boa parte das cidades do mundo, fazendo com que isso crie uma grande dificuldade de ordenação e disposição do lixo criado, que independente da classificação, acaba sendo jogado diretamente no ar, no solo ou nas águas, provocando a poluição do meio ambiente, reduzindo drasticamente assim a qualidade de vida no planeta.

Apesar da problemática já ser amplamente discutida, inclusive com políticas públicas, que tratam da questão dos resíduos sólidos, implementadas, em quase que sua totalidade, nas mais diversas regiões do país, não existe ainda em sua totalidade, algumas medidas que venham trazer soluções para os problemas de poluição, de forma definitiva. De um modo geral, o que se tem de conhecimento, cujo teor também apresenta-se nesse trabalho, é que existem procedimentos, visando à diminuição e reorganização dos processos de geração desses resíduos.

Com a devida implantação da proposta apresentada, a Escola SENAI Antônio Simões pode se tornar referência em preservação ambiental, coletando, gerindo e descartando de forma correta seus resíduos sólidos, atendendo às necessidades de quem gera progresso tecnológico em plena selva amazônica, no entanto, cumprindo a legislação vigente. A localização da escola na cidade de Manaus, no meio do coração do Estado do Amazonas, impinge uma série de responsabilidades, atreladas ao compromisso de tentar fazer uma educação profissionalizante e tecnológica, ambientalmente correta, promovendo o desenvolvimento sustentável de uma região que é uma das cobiçadas e monitoradas do planeta.

Quanto às recomendações, na Escola SENAI Antônio Simões, os estudos voltados para a implantação do plano dos resíduos sólidos e suas respectivas melhorias contínuas devem seguir, afinal, a possibilidade de atender às exigências da legislação, bem como contribuir para a preservação do meio ambiente, depende de uma boa gestão dos resíduos na escola.

Na esfera acadêmica, recomenda-se ainda um maior aprofundamento do tema através de novas pesquisas, sendo a gestão dos resíduos sólidos, uma área fértil para futuras pesquisas na área de engenharia da produção.

6. REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004/2004**: Classifica os Resíduos Sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Maio de 2004. Disponível em: <<http://www.v3.eco.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>> Acesso em: 2017.

ABNT NBR ISO 14001: 2004. **Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso**. Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/iso-14001-2004.pdf>> Acesso em: 2017.

ALBUQUERQUE, B.L. et al. **Gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina**: os programas desenvolvidos pela coordenadoria de gestão ambiental. Mar Del Plata: 08 a 10 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/05_GRS-na-UFSC-desenvolvido-pela-coordenadoria-de-GA.pdf> Acesso em: 2017.

ANDRADE, L. **Fundamentação para armazenamento de resíduos perigosos e não-perigosos**. 2017. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/fundamentacao-para-armazenamento-de-residuos-perigosos-e-nao-perigosos/57092> > Acesso em: 2017.

ANTUNES, P.B. **Direito ambiental**. 9.ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

ARAÚJO, A.R.; LIMA, V.D. **Projeto para aquisição de Coletores para coleta seletiva**. Programa de Gestão Ambiental da PGR. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/projeto-para-aquisicao-de-coletores.pdf>> Acesso em: 2017.

BAASCH, S.S.N. **Um sistema de suporte multicritério aplicado na gestão dos resíduos sólidos nos municípios catarinenses**. Tese de Doutorado. EPS/UFSC. Florianópolis, 1995. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/76262/PEPS0409-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 2017.

BANSAL, P.; ROTH, K. **Why Companies Go Green**: a model of ecological responsiveness. In: Academy of Management Journal, v. 43, n. 4, p. 717-736, 2000. Disponível em: < <https://www.jstor.org/stable/1556363>> Acesso em: 2017.

BARRY, M.; RONDINELLY, D. **Proactive corporate environmental management: a new industrial revolution**. In: Academy of Management Executive, v. 12, n. 2, p. 38-50, 1998. Disponível em: <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MLGA/MLGA-01/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-4/lecturas/Proactive_Corporate_Environmental_Management.pdf> Acesso em: 2017.

BATALHA, M. O. et al. **Introdução à engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BERNA, V.S.D. **Amigos do planeta: meio ambiente e educação ambiental.** São Paulo: Paulus, 2008.

BESEN, G.R. **Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo: desafios e perspectivas.** 2006. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-24062006-112335/publico/Gina.pdf> Acesso em: 2017.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade.** 2011. Tese de Doutorado em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-28032011.../GinaRizpahBesen.pdf> Acesso em: 2017.

BRINGHENTI, J.R. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População.** Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, 2004. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-07122009.../JacquelineBringhenti.pdf> Acesso em: 2017.

BRASIL. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf> Acesso em: 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 2017.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm> Acesso em: 2017

BRASIL. **Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e saúde.** Volume 9. 3.ed. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo.** 2. ed. São Paulo, Humanitas, 1998.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia**. 6. ed. Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1994.

CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. **Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades**: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal. Relatório Final de Curso, 2003. Disponível em:
<http://meteo.ist.utl.pt/~jjdd/LEAMB/LEAmb%20TFC%20site%20v1/2002-2003/HCareto_RVendeirinho%20artigo.pdf> Acesso em: 2017.

CARPINETTI, L.C.R., **Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas**. São Paulo, Atlas, 2010. Disponível em:
<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2841585/mod.../0/Carpinetti_Cap-2.pdf?...>](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2841585/mod.../0/Carpinetti_Cap-2.pdf?...)
Acesso em: 2017.

CARVALHO, L.B.F. et al. **Ensino ambiental como instrumento de promoção de uma conduta consciente frente a preservação do meio ambiente**. In: VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campo Grande/MS de 27 a 30/11/2017. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/VII-010.pdf>>
Acesso em: 2017.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Falta de trabalhador qualificado na indústria**. In: Sondagem Especial, v. 9, n. 2, p. 1-12, 738 abr. 2011. Disponível em:
<<http://www.fieto.com.br/DownloadArquivo.aspx?c=a5453856-c5ac-4bbb-8e71-dba699b6c818>>. Acesso em: 2017.

COELHO, J.M. **Política pública municipal de coleta seletiva e efetividade do programa na cidade de Anápolis-Goiás**. Dissertação de Mestrado em sociedade, tecnologia e meio ambiente. Anápolis-Goiás, 2009. Disponível em:
<<http://docplayer.com.br/6514594-Politica-publica-municipal-de-coleta-seletiva-e-efetividade-do-programa-na-cidade-de-anapolis-goias.html>> Acesso em: 2017.

COELHO, M.R.F. **Coleta seletiva na escola no condomínio, na empresa, na comunidade, no município**. 2017. Secretaria do Meio Ambiente/SP. Disponível em:
<<http://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/ProjetoColetaSeletiva52/cartilha-smasp.pdf>> Acesso em: 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>> Acesso em: 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 306, de 5 de Julho de 2002**. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30602.html>> Acesso em: 2017.

CORNIERI, M. G. **Programas municipais de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos em Santo André – SP**: um estudo a partir do ciclo da Política Pública

(Policy Cycle). 2011. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo - SP, 2011. Disponível em:
<http://www.iee.usp.br/sites/default/files/Marina_Gonzalbo_Cornieri_0.pdf> Acesso em: 2017.

CUNHA, A. **Entenda o que é ciclo PDCA e como aplicá-lo na gestão de melhoria e qualidade na sua empresa.** 04/03/2017. Disponível em:
<<https://pt.linkedin.com/pulse/entenda-o-que-%C3%A9-ciclo-pdca-e-como-aplic%C3%A1-lo-na-gest%C3%A3o-andr%C3%A9-cunha>> Acesso em: 2017.

DESTRA BRASIL. **Kit de emergência.** Disponível em:
<<http://www.destrabrasil.com.br/produto/biosolve/>> Acesso em: 2017.

ECOUNIFESP. **Consumo consciente.** 2017. Disponível em:
<https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=15> Acesso em: 2017.

FECHINE, R. **Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação dos programas de coleta seletiva na cidade de Salvador-BA.** Salvador, 2014. Disponível em:
<<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/15308/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20M.AASA-%20Roberta%20Fechine%202014.pdf>> Acesso em: 2017.

FERREIRA, A.B.H. **Mini Aurélio:** o minidicionário da língua portuguesa. 6. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FIEAM. Federação das Indústrias do Estado do Amazonas. **SENAI Amazonas.** Disponível em: <<http://www.fieam.org.br/senai/institucional/>> Acesso em: 2017.

FIEAM. Federação das Indústrias do Estado do Amazonas. **Escola SENAI Antônio Simões comemora 41 anos de educação profissional.** 11 de abril de 2017. Disponível em: <<http://www.fieam.org.br/senai/2017/04/11/escola-senai-antonio-simoes-comemora-41-anos-de-educacao-profissional/>> Acesso em: 2017a.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HANNIGAN, J. **Sociologia ambiental.** Petrópolis/RJ: Vozes, 2009.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C.F.B. (org.) et al. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** São Paulo: Pioneira, 2006.

MENEZES, U. et al. **As práticas de inovação tecnológica orientadas para o desenvolvimento sustentável das indústrias químicas e o seu desempenho.**

29/04/2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?p=233>> Acesso em: 2017.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco**. 5.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>> Acesso em: 2017.

MONTEIRO, J.H.P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>> Acesso em: 2017.

MOURA, A. A. et al. **Análise da Composição Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de Caso - Município de Itaúna/MG**. In: SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, n.3, 4 - 16, abr. 2012. Disponível em: <<http://periodicos.fapam.edu.br/index.php/synthesis/article/viewFile/47/43>> Acesso em: 2017

NATURALLIMP. **Lixeira MIX em Inox com 3 Divisões - 30 Litros**. Disponível em: <<http://www.naturallimp.com.br/lixeira-mix-com-divisorias/produto/lixeira-mix-em-inox-com-3-divisoes-30-litros>> Acesso em: 2017.

OLIVEIRA, A.R.M.; ESCOTT, C.M. **Políticas públicas e o ensino profissional no Brasil**. In: Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.23, n. 88, p. 717-738, jul./set. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v23n88/1809-4465-ensaio-23-88-0717.pdf>> Acesso em: 2017.

ORIBE, C.Y. **O ciclo do PDCA**. In: ECR Consultoria, 2017. Disponível em: <<https://www.ecrconsultoria.com.br/biblioteca/artigos/gestao-da-qualidade/o-ciclo-do-pdca>> Acesso em: 2017.

PEREIRA, A.L. et al. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PMGIRS. Prefeitura Municipal de Manaus. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus (PMGIRS)**. Manaus. Novembro, 2015. Disponível em: <http://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/Proposta-do-PMGIRS_09.11.2015..pdf> Acesso em: 2017.

ROTH, C.G.; GARCIAS, C.M. **A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano**. In: REDES, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 3, p. 5 -13, set/dez. 2008. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/download/655/1489>> Acesso em: 2017.

SCARLATO, F.C.; PONTIN, J.A. **Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação**. 18. ed. São Paulo: Atual Editora, 2009.

SCANAVACA JÚNIOR, L. **O Lixo e a necessidade de Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Repensar**. 2017. Disponível em:

<http://webmail.cnpma.embrapa.br/down_hp/506.pdf> Acesso em: 2017.

SEMULSP. Secretaria Municipal de Limpeza Pública. **Mais de 710 t de lixo são recolhidas em Manaus durante 2015, diz Semulsp**. 02/01/2016. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2016/01/mais-de-710-t-de-lixo-sao-recolhidas-em-manaus-durante-2015-diz-semulsp.html>> Acesso em: 2017.

SEMULSP. Secretaria Municipal de Limpeza Pública. **Lista de associações de catadores, cooperativas, núcleos de catadores e grupos independentes**.

Disponível em: <<http://semulsp.manaus.am.gov.br>> Acesso em: 2017.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2006.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS**. Produtivo Local – Pólo de Moda da Serra Gaúcha. Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento. Porto Alegre, dezembro de 2014. Disponível em:

<<http://www.sdect.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20170527/04092705-1426534466-pgrs-apl-moda-textil-rs.pdf>> Acesso em: 2017.

TCHOBANOGLIOUS, G.; KREITH, F. **Handbook of Solid Waste Management**. 2nd Edition. New York: McGraw Hill Handbooks, 2002.

TARDIN, M. **A Aplicação do Ciclo PDCA no Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. 29/02/12. In: Centro Nacional de Educação à Distância (CENED).

Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/meio-ambiente/ciclo-pdca-gestao-de-residuos-solidos/>> Acesso em: 2017.

UNIEDUCAR. **A institucionalização da educação ambiental no espaço escolar**.

Disponível em: <<https://unieducar.org.br/noticia/curso-online-gratuito-na-unieducar-a-institucionalizacao-da-educacao-ambiental-no-espaco>> Acesso em: 2017.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WALDMAN, M. **Lixo Cenários e Desafios: Abordagens básicas para entender os resíduos sólidos**. São Paulo: Cortez, 2010.

WERKEMA, M.C.C.; AGUIAR, S. **Otimização Estatística de Processos: Como determinar a condição de operação de um processo que leva ao alcance de uma meta de melhoria**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ANEXO

LISTA DE TRANSPORTADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS, DE ASSOCIAÇÕES DE CATADORES, COOPERATIVAS, NÚCLEOS DE CATADORES E GRUPOS INDEPENDENTES DA CIDADE DE MANAUS/AM

Transportadoras de Resíduos Sólidos:

- 1) SEMULSP - Secretaria Municipal de Limpeza Pública.
Contato: (92) 3214-8118.
- 2) Rio Limpo Indústria e Comércio Ltda.
Contato: (92) 2101-0200.
- 3) Coplast Indústria e Comércio Ltda.
Contato: (92) 3617-2500.
- 4) Cometais Comércio de Metais – Comércio de Ligas e Insumos de Metal.
Contato: (92) 2121-4600.

No *site*¹ da SEMULSP (2017), disponibiliza-se uma lista com 16 (dezesseis) entidades, entre associações de catadores, cooperativas, núcleos de catadores e grupos independentes, com seus respectivos nomes (razão social), endereços, responsáveis, dados de contato e Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) pelos quais são responsáveis, conforme listado em seguida.

Associações de Catadores:

- 1) ARPA - Associação de Reciclagem e Preservação Ambiental.
- Endereço: Rua Guanabara, nº 40 - Novo Reino II.
- Contato: 99274-0211.
- Associação responsável pelo PEV D. Pedro.
- 2) ALIANÇA - Associação de Catadores de Resíduos Recicláveis de Manaus.
- Endereço: Rua Frei José dos Inocentes, N°403 – Centro.
- Contato: 99906- 5471/3342-3016.

¹ SEMULSP. Secretaria Municipal de Limpeza Pública. Prefeitura Municipal de Manaus. Disponível em: <<http://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2010/12/RELA%C3%87%C3%83O-DE-ASSOCIA%C3%87%C3%83O-E-COOPERATIVA-Atualizado-dia-20.02.2014..pdf>>

- Associação responsável pelo PEV Makro.
- 3) CALMA - Catadores Associados pela Limpeza do Meio Ambiente.
 - Endereço: Rua 1º de julho, nº 216 – Glória.
 - Contato: 99162-4053/99280-7551.
- 4) ECO RECICLA - Rede de Catadores e Reciclagem Solidária.
 - Endereço: Nova Grande Circular, S/Nº – Rio Piorini.
 - Contato: 99178-4722/99258-2443/99327-3461/98837-6631.
 E-mail: eco-recicla@hotmail.com e Site: www.iflog.net/ecorecicla
- 4) ACR - Associação de Catadores de Resíduos.
 - Endereço: Rua das Palmeiras, N°13 – São José IV, Etapa B.
 - Contato: 99276-8447/99214-6250.

Cooperativas:

- 5) ECO - Cooperativa e Industrialização de Materiais Recicláveis.
 - Endereço: Nova Grande Circular, S/N – Rio Piorini.
 - Contato: 99136-3613/99439-0908.
- 6) COOPCAMARE - Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis.
 - Endereço: Rua Peixe Agulha, nº 270 – Jorge Teixeira II.
 - Contato: 99170-1252/98439-4084.
- 7) Cooperativa Aliança.
 - Endereço: Rua Frei José dos Inocentes, N°403 – Centro.
 - Contato: 99906- 5471 / 3342-3016 / 99323-2962.

Núcleos de Catadores:

- 8) Núcleos I e V.
 - Endereço: Rua da Saudade, N°05 – Santa Etelvina.
 - Contato: 99461-8145.
- 9) Núcleo II.
 - Endereço: AM 010, Km 18, Ramal do Janjão, Beco N.S. de Fátima, n°196.
 - Contato: 99205-0048.
- 10) Núcleo III.
 - Endereço: Beco Curimatã, N°14 – Santa Etelvina.

- Contato: 99220-4828 / 3642-1578.

11) Núcleo IV.

- Endereço: Rua Jasmim, N°359 – Santa Etelvina.

- Contato: 99342-8866.

12) Núcleo VI – Vinculado ao Instituto Ambiental Dorothy Stang.

- Endereço: Rua Achuarana, N°29 – Monte das Oliveiras.

- Contato: 99243-5217.

Grupos Independentes:

13) Instituto Ambiental Dorothy Stang.

- Endereços: Sede: Pousada no bairro Santa Etelvina.

1º Núcleo - Achuarana, N°29 – Monte das Oliveiras.

3º Núcleo Rua B 790 – Santa Inez.

Contato: 99183-0909/99197- 0966/99192-1963.

14) Associação de Catadores Maria do Bairro.

- Endereço: Rua Paraíso, Bc Buriti, N°23 – Nova Esperança II.

- Contato: 99152-6037/99145-9110.

15) Projeto Reciclar dá Vida.

- Endereço: Rua 6, s/n, Parque Riachuelo II.

Contato: 98131-1184/99102-8943/99282-4668.

- Material: Papel, Papelão. Pet e latinhas.

16) Projeto Somando “Lixo e Cidadania”

- Endereço: Rua do Comércio, N°451 – Japiim I (Comunidade Santa Luzia).

- Contato: 3088-7487/98170-9075/99391-2654/99212-6624.

Material: Óleo de Cozinha.