UFAM

Universidade Federal do Amazonas

FACULDADE DE TECNOLOGIA

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

FABIANE PATRÍCIA MARQUES DE AZEVEDO

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO VETOR PARA FOMENTAR A ECONOMIA CIRCULAR: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DA CIDADE EM MANAUS

Manaus – AM

2020

FABIANE PATRÍCIA MARQUES DE AZEVEDO

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO VETOR PARA FOMENTAR A ECONOMIA CIRCULAR: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DA CIDADE EM MANAUS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- PPGEP da Universidade Federal do Amazonas- UFAM como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Albuquerque de Oliveira

Manaus – AM

2020

FABIANE PATRÍCIA MARQUES DE AZEVEDO

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO VETOR PARA FOMENTAR A ECONOMIA CIRCULAR: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DA CIDADE EM MANAUS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- PPGEP da Universidade Federal do Amazonas- UFAM como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Manaus, ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Albuquerque de Oliveira

_____

Membro PPGEP: Profa Drª Gabriela de Matos Veroneze

_____

Membro Externo: Prof. Dr. António Cardoso

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos por ordem de prioridade 15
Figura 2 – Fluxo da economia linear x Economia circular 17
Figura 3 – Impacto ambiental das sacolas plásticas 55
Figura 4 – Impacto ambiental do jeans 57
Figura 5 – Coletor de resíduos da cozinha da escola 60
Figura 6 – Coletores do pátio externo 60
Figura 7 – Fluxo de produção, consumo e resíduos sem educação ambiental 71
Figura 8 – Composição do lixo do brasileiro 73
Figura 9 – Fluxo de produção, consumo e resíduos com educação ambiental 80
Figura 10 – Condição de trabalho agentes de limpeza urbana informais **Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição Geográfica dos alunos: distribuição por zonas da cidade de Manaus 30
Gráfico 2 – Distribuição de alunos: distribuição por bairros da cidade de Manaus 31
Gráfico 3 – Uso de sacolas plásticas em compras 32
Gráfico 4 – Uso de roupas 33
Gráfico 5 – Uso de calçados 33
Gráfico 6 – Uso de contentores de vidro 34
Gráfico 7 – Destinação do resíduo gerado pela escola 35
Gráfico 8 – Destinação do resíduo gerado na residência do aluno 35
Gráfico 9 – Percepção do aluno sobre temáticas ambientais 36
Gráfico 10 – Percepção do aluno sobre temáticas ambientais 37
Gráfico 11 – Ações sobre Coleta Seletiva – Parte I 38
Gráfico 12 – Ações sobre Coleta Seletiva – Parte II 39
Gráfico 13 – Percepção das Ações Individuais com Respeito ao Meio Ambiente 40
Gráfico 14 – Percepção sobre recursos naturais 40
Gráfico 15 – Impacto ambiental x ameaças das espécies 41
Gráfico 16 – Impacto ambiental x desperdícios dos recursos não renováveis 41
Gráfico 17 – Percepção sobre a coleta e descarte de lixo 42
Gráfico 18 – Percepção sobre hábitos de consumo e preservação ambiental 42
Gráfico 19 – Métricas de reciclagem do vidro 58
Gráfico 20 – Gráfico da composição dos resíduos sólidos recicláveis gerados nas escolas paulistanas participantes da plataforma online Escolas Mais Orgânicas 63
Gráfico 21 – % do tipo de destinação dos resíduos sólidos Jan-Dez/2019 72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Localizações dos PEV's em funcionamento 65

Quadro 2 – Plano de ação para adequação da escola e formação de colaboradores e alunos 73

Quadro 3 – Framework da Economia Circular – Escola Frei Silvio Vagheggi **Erro! Indicador não definido.**

Quadro 4 -

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 – Educação ambiental vs Discussão de temáticas ambientais 44
Tabela 3 – Educação ambiental vs Importância da discussão de temáticas ambientais 45
Tabela 4 – Educação ambiental vs Conhecimento sobre coleta seletiva 46
Tabela 5 – Educação ambiental vs Conhecimento sobre coleta seletiva 46
Tabela 6 – Educação ambiental vs Responsabilidade pelo resíduo 47
Tabela 7 – Educação ambiental vs Preservação da espécie humana 48
Tabela 8 – Educação ambiental vs Preservação dos recursos naturais 49
Tabela 9 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Resíduos 50
Tabela 10 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Separação de resíduos 50
Tabela 11 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Separação de resíduos residenciais 51
Tabela 12 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Adesão a projetos de coleta seletiva 52
Tabela 13 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Adesão a projetos de coleta seletiva 52
Tabela 14 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Impacto dos hábitos de consumo 53
Tabela 14 – Temas prioritários para desenvolvimento nas escolas 69
Tabela 15 – Reclassificação dos temas conforme grau de prioridade 69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável
FNEA	Fundo Nacional de Educação Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ONU	Organização das Nações Unidas
PEV's	Pontos de Entrega Voluntários
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SEMULSP	Secretaria Municipal de Limpeza Pública
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
ZWIA	*Zero Waste International Alliance*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
2 PROBLEMÁTICA 12
2.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA 13
2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA 13
2.3 JUSTIFICATIVA 14
3 ENQUADRAMENTO TEÓRICO 16
3.1 ECONOMIA CIRCULAR X ECONOMIA LINEAR 16
3.2 ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE 18
3.3 LEI 12.305 – POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 19
3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL 21
3.4.1 Conceito Lixo Zero 22
4 OBJETIVOS DA PESQUISA 24
4.1 OBJETIVO GERAL 24
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 24
5 ESTUDO EMPÍRICO 25
5.1 METODOLOGIA 25
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS 29
6.1 O QUESTIONÁRIO 29
6.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA 30
6.3 ANÁLISE EXPLORATÓRIA 32
6.3.1 Hábitos e Postura 32
6.3.2 Educação Ambiental 36
6.3.3 Gestão Ambiental e Sustentabilidade 40
6.4 ANÁLISE COMPARATIVA 43
6.4.1 Análise comparativa dos Hábitos e Postura dos alunos com respeito à Educação Ambiental 43
6.4.2 Análise comparativa sobre a Gestão Ambiental e Sustentabilidade com respeito à Educação Ambiental 49
7 DISCUSSÃO 54
7.1 HÁBITOS E POSTURAS 54
7.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL 61

7.3 GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE 67
7.4 MODELO ATUAL X MODELO PROPOSTO 70
8 IMPACTOS ACADÊMICO, ECONÔMICO E SOCIAL 78
9 CONCLUSÃO 79
REFERÊNCIA 81
APÊNDICE I – Questionário 86

1 INTRODUÇÃO

Este século XX foi um divisor de águas quando questões como tecnologia e consumo foram colocadas em xeque em detrimento de nossos recursos naturais, uma vez que o estilo rudimentar e artesanal de produção foi totalmente modificado pelo advento da revolução industrial. Nos últimos 150 anos, desenvolvemos um sistema de produção linear, onde removemos recursos da natureza, produzimos itens para nosso consumo e descartamos no final do processo.

Adicionado a esse sistema, a população em um século quadruplicou, o que resultou em uma sobrecarga de planeta Terra, onde hoje são necessários 1,5 planeta por ano para sustentar nossos hábitos de consumo (WEETMAN, 2017). As Nações Unidas já chamam a atenção para a necessidade de uma mudança nesse paradigma, onde precisamos começar a organizar a economia de maneira circular, para que os resíduos sejam devolvidos a uma cadeia de produção e onde os consumidores - o último elo de uma cadeia – abandone a ideia de usar e jogar fora (SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS, [2020]). Na América Latina, 90% dos resíduos municipais são enviados para aterros sanitários.

Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) ([2020]) registram que apenas 13% de todo esse resíduo sólido gerado é destinado à reciclagem, transformando todo esse resíduo em potencial em um produto. No Brasil, esse percentual está distribuído da seguinte forma: 50% orgânico, 16% papel, 11% plástico, 5% vidro, 3% metal e 13% outros. Dessa forma, é possível ver onde começa o movimento em direção a uma economia circular, colocando esses recursos já processados em uma nova cadeia produtiva. Os dados mostram urgência, indicando que as responsabilidades precisam ser assumidas por todos os elos da cadeia.

As indústrias precisam melhorar o gerenciamento ambiental de seus processos – gerenciando seus resíduos nas operações de produção e suas políticas relacionadas à logística reversa, e simplesmente procurando soluções que não gerem resíduos em sua distribuição. O agente público, por meio de políticas públicas efetivas, que potenciará a educação ambiental, que, por sua vez, atuará como elo de conscientização e tomada de decisões visando à preservação do ecossistema, sendo um mecanismo para o desenvolvimento de políticas circulares com sustentabilidade. Este trabalho é resultado de um Projeto de Extensão desenvolvido pela Universidade

Federal do Amazonas (UFAM) com uma Escola Pública Estadual, com o objetivo de observar as estratégias de enfrentamento da educação pública referentes ao tema de Educação Ambiental, e como trabalhar a escola para que a mesma seja um vetor de fomento a economia circular, educando jovens para se relacionar da melhor forma com o meio ambiente ao passo que viabilizam a economia circular.

2 PROBLEMÁTICA

O município de Manaus, capital do Amazonas, possui uma população de aproximadamente 1.802.014 milhões de pessoas a quantidade de conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (c2017) que gerou de janeiro a dezembro de 2019 o montante de 967.277 toneladas de resíduos de resíduos sólidos, o que nos dá uma média de 80 toneladas de resíduo mês e 2.686 toneladas/dia, dos quais somente 0,005% são destinados a reciclagem retornam para uma cadeia produtiva novamente, gerando empregos e beneficiando a economia, o meio-ambiente e a saúde de todos os envolvidos conforme dados da Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP) (MANAUS, c2012).

Todo esse resíduo tem como destino o aterro sanitário da cidade, que está em funcionamento desde o ano de 1989, o qual atingirá sua capacidade limite em 2021, momento em que não mais poderá receber toda essa demanda conforme dados do G1 (SEVERIANO, 2017).

Conforme entrevista do Secretário da SEMULSP, Paulo Faria, ao G1 (CAMINHO..., 2018) a Prefeitura de Manaus não irá construir um novo aterro sanitário e sim terceirizar esse serviço para que uma empresa privada o gerencie. O Secretário afirma, ainda, que para a Coleta Seletiva dos resíduos domésticos e industriais deverá ser realizada uma parceria entre fabricantes e consumidores, de forma direta.

Entretanto, identifica-se dentre os princípios elencados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, o que contrapõe a fala do então Secretário, colocando o poder público como partícipe para fins de cooperação para a promoção da PNRS (art. 6º, VI, da Lei nº 12.305/2010) (BRASIL, [2010] 2020).

Vale salientar, ainda, que é dever do Poder Público defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, devendo, para tanto, promover a educação ambiental e a conscientização pública, em todos os níveis de ensino, a fim de assegurar a efetividade deste direito, isto é o que consta no texto da Constituição Federal de 1988, no art. 225, § 1º, VI (BRASIL, [2010] 2020).

Nesse mesmo sentido, a PNRS traz a educação ambiental como um de seus instrumentos (art. 8º, VIII, da Lei nº 12.305/2010), o qual pode viabilizar a mudança de

um problema social estabelecido pelo próprio homem, incumbindo, também, ao Município sua promoção, em consonância com o que dispõe a Carta Maior (BRASIL, [2010] 2020).

2.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O tema apresentado será delimitado na análise de questionário aplicado com alunos do 1o ano do Ensino Médio na escola Municipal Frei Silvio Vagheggi localizada no centro da cidade de Manaus.

A pesquisa foi realizada no período de fevereiro e março do ano de 2020.

2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A gestão da dos resíduos sólidos é um problema dos países em desenvolvimento e a cidade de Manaus é uma cidade localizada no coração da floresta amazônica que sente os impactos da falta de políticas públicas para gerenciar e liderar a discussão e tomadas de decisão acerca do tema.

Em Manaus são dois os órgãos do poder público envolvidos diretamente no problema, Secretária de Educação, que deveria atuar no início do processo através da Educação Ambiental, provendo treinamento para jovens cidadãos, e de outro lado temos a Secretária de Limpeza Pública, que é responsável pela coleta seletiva desses resíduos e encaminhamento para os novos processos.

Os recursos para Educação Ambiental nas escolas são limitadíssimos o que dificulta o acesso desses jovens a informações e práticas importantíssimas para o desenvolvimento sustentável, conforme dados da Câmara dos Deputados em 2017 a Comissão de Finanças e Tributação aprovou o Projeto de Lei 1228/15, que institui o Fundo Nacional de Educação Ambiental (FNEA), onde foi excluído duas fontes de recursos do fundo: 2% da verba destinada ao Fundo Nacional de Meio Ambiente; e 20% do total arrecadado por meio de multas por infração ambiental. “Essa alteração elimina a possibilidade de utilização de recursos do Orçamento da União para composição das fontes do fundo”, disse, ou seja, a partir de 2017 a composição da receita para a educação ambiental conta apenas com doações de pessoas físicas ou jurídicas, do País ou do exterior (BRASIL, 2017).

E a falta de investimento no início do processo, educando cidadãos para atuar em sinergia com o meio ambiente em suas práticas intelectuais, na sua tomada de decisão e no campo teórico uma vez que precisa lidar com as consequências de suas decisões no caso, os resíduos, ao final do processo o custo para prefeitura através da Secretaria de Limpeza Pública aos cofres públicos a quantia de R$170.000 milhões de reais anualmente (VERIANO, 2017).

Tendo em vista que as discussões referentes ao tema estão cada vez mais presentes nas agendas dos países comprometidos com o bem-estar global, essa pesquisa busca responder a seguinte pergunta: Como a educação ambiental e as escolas podem contribuir para fomentar a economia circular?

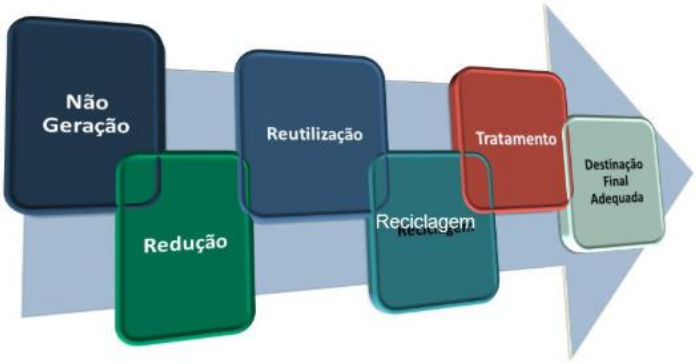
2.3 JUSTIFICATIVA

Com o problema crescente se faz necessário buscar soluções para reagir a um problema maior que funciona como efeito cascata, onde o homem é dependente da natureza para sua sobrevivência, ao mesmo tempo ele interage com esse meio de forma irresponsável, agindo como se fosse soberano e que a natureza e todo o ecossistema estivesse somente para servi-lo, se faz necessário entender que o homem faz parte da natureza e não acima da mesma.

Para que a escola possa oferecer essa formação aos alunos de forma consistente, ela precisa estar preparada para isso vivenciando o tema no seu dia-a-dia através da adequação das mesmas, onde os alunos tenham total conhecimento da forma que o indivíduo e a natureza precisam um do outro e se completam para que tenhamos um desenvolvimento sustentável, o homem precisa aprender que a interação é necessária, mas a destruição precisa ser combatida, e os recursos precisam ser utilizados da forma mais racional.

A ideia central é que a escola seja um ponto focal da transformação, onde além dos alunos receberem informações, os mesmos possam vivenciar uma nova realidade para lidar com resíduos sólidos dentro da própria escola, partindo sempre do princípio abaixo (BRASIL, [2014]), proposto pela Lei Nacional de Resíduos Sólidos, aprendendo a lidar com as três frações de resíduos – recicláveis, e rejeito, a escola precisa se adequar para operar em um padrão Lixo Zero.

Figura 1 – Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos por ordem de prioridade



Fonte: Brasil ([2014]).

Com o intuito de identificar uma possível relação de dependência entre o ensino da Gestão Ambiental e a adoção de práticas sustentáveis, será formulada a seguinte pergunta de investigação:

A aplicação da Educação Ambiental tem relação direta com o montante de resíduos sólidos desperdiçados em aterros enquanto poderiam fomentar a economia circular?

3 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

3.1 ECONOMIA CIRCULAR X ECONOMIA LINEAR

Desde o surgimento do fenômeno da industrialização, nossos processos produtivos foram concebidos de maneira linear, onde a matéria-prima da natureza é extraída e dela produz-se um bem e, após o consumo, geralmente é descartado no meio ambiente. Além deste ciclo de uso, há a disposição de resíduos provenientes do processo de produção desse bem de consumo, bem como após a sua utilização, o descarte.

O uso dessa parte sistemática da premissa irreal de que a natureza é uma fonte inesgotável de recursos naturais e, à medida que o consumo aumenta, há também um aumento sistemático na extração de recursos naturais e, consequentemente, no desperdício gerado. Nesse sentido, como apontado por (WEETMAN, 2017), a economia linear, derivada de revoluções industriais anteriores, baseada na extração da produção e do descarte, está sendo gradualmente substituída pela economia circular. Além disso, Michelini *et al.* (2017) sustentam que já existe um consenso de que estamos passando por um período de grave esgotamento de nossos recursos naturais e que o atual sistema socioeconômico linear, caracterizado pelo descarte do produto no final da vida útil do produto, é uma das principais causas desse esgotamento natural.

O principal conceito da economia circular é eliminar o termo desperdício. O que antes era considerado resíduo agora deve ser visto como matéria-prima para outro processo, e isso deve ser mantido continuamente, em ciclo fechado. Com efeito, a partir da nova perspectiva, do desperdício aos recursos, temos um novo campo econômico aberto, com potencial para ser usado para um novo processo ou produto.

Portanto, a economia circular se baseia na otimização do fluxo de mercadorias, na maximização dos recursos naturais e na minimização da produção de resíduos, com a criação de valor, o movimento de uma cadeia produtiva para outra e a criação de um novo fluxo econômico, com impactos em todo o espectro social. Além disso, as ações relacionadas à economia circular não se limitam apenas aos processos industriais, mas também aos processos de serviço e outros diferentes modelos de negócios, conforme apontado por alguns pesquisadores.

A Figura 2 resume a transição do modelo de economia linear para o modelo de economia circular.

Figura 2 – Fluxo da economia linear x Economia circular

Fonte: Gama (2019).

De acordo com Ellen Macarthur Foundation (2020) o modelo econômico baseado na extração, produção e desperdício que praticamos atualmente estão atingindo seus limites físicos. Nesse contexto, a economia circular é uma alternativa para redefinir a noção de crescimento, com foco em benefícios para toda a sociedade, dissociando a atividade econômica do consumo de recursos finitos e eliminando resíduos do sistema por princípio.

Apoiado por uma transição para fontes de energia renovável, o modelo circular cria capital econômico, natural e social, com base nos princípios de eliminação de resíduos e poluição desde o início, mantendo produtos e materiais em uso e regeneração de sistemas naturais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013, 2020). Nos últimos anos, houve tem havido pressão para acelerar a transição para uma sociedade sustentável, como problemas ambientais como, por exemplo, a perda

de biodiversidade, a exploração de recursos e os mais diversos tipos de poluição aumentaram (GEISSDOERFER, 2017).

De acordo com Weetman (2017), dos conceitos chamados Berço a Berço, biomimética, serviços ecossistêmicos, ecologia industrial pedalar demais, impulsionar o conceito de inovação para circulares ações. Ainda segundo o autor, os pilares que apoiam uma visão econômica e sustentável da sociedade estão relacionados à conservação da Natureza; limitação de toxicidade; recurso produtividade; ecologia social; ecologia cultural.

3.2 ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE

A economia circular tem sido amplamente discutida como uma maneira de revitalizar os processos econômicos e produtivos da perspectiva de reduzir impactos no meio ambiente e aumentar a sustentabilidade. Nesse sentido, a definição clássica de economia circular refere-se às contribuições dos pesquisadores que trabalham nesta área e definem-na como a substituição de um modelo linear por um modelo circular, em que resíduos são insumos para um novo processo ou produto relacionado em um circuito fechado.

A transição do modelo linear para o modelo circular é suportada por uma transição para fontes de energia renovável, para que o modelo circular construa capital econômico, natural e social e se baseie nos seguintes princípios: eliminar o desperdício e a poluição desde o início, manter produtos e materiais utilizados e regenerar sistemas naturais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2020).

No entanto, existem estudos que indicam que a sistemática de uso de resíduos para alimentar outro processo nem sempre resulta em produtos com o mesmo nível de desempenho que os produzidos com matéria-prima original (ZINK; GEYER, 2017). Além das idéias da economia circular, é necessário maior apoio científico (KORHONEN, HONKASALO, SEPPÄLÄ, 2018) e ser adequadamente medido usando indicadores apropriados para avaliar a eficácia das ações circulares (MORAGA et al., 2019).

De fato, as ações recomendadas pela economia circular nos levam, inevitavelmente, a avaliar como essas ações têm forte relação com os conceitos de Sustentabilidade, uma vez que o termo está associado a ações e atividades humanas

que visam atender às necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações (VON WEHRDEN et al., 2016). Além disso, discute-se como os modelos econômicos lineares e ecológicos são opostos (VON HAUFF, 2016) e como suas premissas influenciam a discussão adotando fluxos circulares ou o imediatismo de fluxos lineares.

3.3 LEI 12.305 – POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A referida lei instituiu a PNRS no ano de 2010. Jacinto e Jogahib (2016) entendem que dentre seus principais objetivos destaca-se no inciso II do artigo 7º a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, entendidos como resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

No Art. 30º da PNRS, é instituída a responsabilidade compartilhada pelos resíduos sólidos, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, ou seja, Abramovay, Speranza e Petitgand (2003) depois que a lei estabelece as principais responsabilidades dos seus *steakholders*, como os objetivos da responsabilidade compartilhada, as obrigações de quem produz e os princípios que determinam as embalagens dos produtos, a lei institui o item mais importante e cuja aplicação não poderia ser mais complexa, a logística reversa de seus itens.

A lei a define como:

> [...] instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada [...]. (BRASIL, [2010] 2020).

E enquadra empresas de serem corresponsáveis pelos impactos negativos de seus processos produtivos e pela qualidade de seus produtos, como também assumem a responsabilidade do destino final dos materiais que tornaram possível a

produção e comercialização dos seus itens, juntamente com quem importou, distribui e consumiu, o que chamamos de pós-consumo.

Esse seja talvez o grande problema da logística reversa, pois os itens chegam na logística direta para os distribuidores, que repassam esse material para os varejistas e uma vez esse material pulverizado para dentro de cada domicilio, fica quase impossível a gestão desses resíduos de forma compartilhada, pois o bastão vai sendo passado ao longo da cadeia e a última ponta sobra para o consumidor, e ele é quem deve ser responsável pelo encaminhamento correto desse resíduo para que o mesmo volte para a cadeia produtiva.

Uma vez que cada vez que uma compra gere um plástico, isso transfere a responsabilidade para o final da cadeia onde o consumidor é responsável para dar sequência, e nesse interim entra o Estado fornecendo ferramentas para como educação ambiental na primeira ponta e Pontos de Coleta seletiva na última ponta, para que o indivíduo tenha recursos para que ele coloque esse material de volta a cadeia produtiva. Porém utilizando o pensamento da PNRS, uma vez que as empresas que produzem pensam em formas alternativas de distribuição do seu produto, onde não necessariamente seja necessário a compra de um resíduo a curto prazo junto com o produto, existe a responsabilidade compartilhada, pois a empresa age oferecendo uma produção de não geração de resíduo e o indivíduo consciente tem a opção de consumir consciente, e comprar refil de seus produtos, por exemplo.

Um ponto que merece destaque é que a lei estabelece uma distinção entre as embalagens, onde embalagens de itens como agrotóxicos bem como pneus baterias, lâmpadas fluorescentes e pilhas por exemplo são de obrigatoriedade que o fabricante pague que esses itens sejam recolhidos pela logística reversa, tendo sua regulação feita pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para o cumprimento da lei, porem voltamos novamente ao ponto crucial, que uma vez esses produtos pulverizados pelo varejo para os consumidores, se não houver a doutrina desses indivíduos acerca da sua responsabilidade sobre os resíduos gerados, os mesmos não retornam os itens para os pontos de coleta, mesmo que estes sejam estabelecidos tanto pelo poder público quanto privado.

Conforme Abramovay, Speranza e Petitgand (2003), mais que o reuso e reciclagem dos itens, a PNRS tem a ambição de que fabricantes utilizem cada vez mais materiais, energia e recursos bióticos e sua base técnica uma vez extraída, volte

a circular em sua cadeia produtiva para circular novas possibilidades de geração de riqueza, ou seja, fomentar a economia circular.

3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Considerando que, mais recentemente, os conceitos de economia foram mais amplamente discutidos no ensino ambientes (MERLI; PREZIOSI; ACAMPORA, 2018), a questão ambiental se torna cada vez mais relevante e é de vital importância conscientizar as pessoas sobre seus hábitos de consumo e sistemas de produção. As instituições de ensino superior começaram a desenvolver currículos acadêmicos, capacidade de pesquisa e atividades de extensão relacionadas à economia circular, buscando promover tais práticas por meio da conscientização ambiental (MENDOZA; GALLEGO-SCHMID; AZAPAGIC, 2019).

Os problemas ambientais que foram e ainda foram enfrentados no mundo têm soluções que transcendem questões políticas e geográficas devido à sua complexidade e interdependência (MORAD; WADE; VICKERY, 2015). Uma das ferramentas que podem reverter esse cenário é a educação, vista como a principal alavanca para gerar mudanças. Os autores também afirmam que a educação atual é ineficiente, pois não é apropriada para o desenvolvimento sustentável e, é claro, leva a sociedade a viver de uma maneira sem precedentes.

A questão ambiental é um dos pilares da sustentabilidade e, como tal, o processo educacional não deve ser omitido quando se trata de um processo de conscientização social. Seguindo essa abordagem Roorda e Van Son (2016), enfatiza que a educação deve desempenhar um papel essencial no desenvolvimento sustentável.

A educação é a chave da intervenção para trazer mudanças em valores, comportamentos e estilo de vida necessários para alcançar o desenvolvimento sustentável. Rodríguez-Chueca et al. (2020) salientam que os recém-formados que serão inseridos no mercado para poder mudar, continuarão com uma mentalidade insustentável e não tomarão decisões baseadas na conscientização sobre sustentabilidade e meio ambiente.

Por esse motivo que é importante que os sistemas educacionais sejam reorientados para a sustentabilidade, pois as próximas gerações estarão conscientes

de como seu modo de vida afeta o meio ambiente, um aspecto em que a educação é essencial para ter cidadãos engajados e dispostos a agir diante das dificuldades ambientais.

De fato, os conceitos relacionados à educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) foram discutidos como uma maneira de elevar o pensamento crítico dos cidadãos, para que eles possam avaliar e tomar ações focadas nessas questões (MORAD; WADE; VICKERY, 2015).

Como atestado por Andrews (2015), aprender sobre sustentabilidade, a partir de um processo educacional, pode influenciar as ações futuras do indivíduo, delineando seu comportamento em relação a essas questões.

Iniciativas voltadas ao desenvolvimento de ações que vinculam a educação a processos circulares e sustentáveis se tornaram mais frequentes e revelam que novas metodologias podem contribuir para esse processo de ensino-aprendizagem focado em questões circulares e de sustentabilidade de maneira integrada (RODRÍGUEZ-CHUECA et al., 2020).

3.4.1 Conceito Lixo Zero

De acordo com o *Zero Waste International Alliance* (ZWIA) ([2020]) a operacionalização do sistema Lixo Zero é o caminho mais curtos e econômico para que os governos locais tenham controle sobre e contribuam para o bem-estar da população ao mesmo tempo que promove a sustentabilidade local. Para que isso aconteça, o mencionado Instituto relaciona da seguinte forma os *steakholders* e suas responsabilidades, em primeiro lugar pontua os produtos na frente do problema, o colocando como responsável no começo da cadeia com a produção e design, seguido da comunidade com as responsabilidades de consumo e descarte e a responsabilidades das políticas públicas de ser o ele entre o sistema privado e o consumidor final, pois o mesmo tem poder de ação sobre ambos processos.

Ainda conforme o ZWIA ([2020]), o Estado precisa “governar”, ou seja, dialogar com os *steakholders*, e se capacitar para orientar os mesmos das melhores decisões, uma vez que ele tem poder de ação sobre os dois elos, tanto para fomento de uma indústria onde os produtores tenham incentivos para colocar essas medidas em pratica ao passo que investe significativamente em políticas de educação ambiental

para que os indivíduos estejam capacitados a tomar decisões cada vez mais coerentes e responsáveis acerca do resíduo que gera.

O Conceito Lixo Zera trabalha na perspectiva do gerenciamento de produtos se adianto ao problema e colocando o mínimo de obstáculos para a cadeia seguinte, onde o fluxo do material ser reutilizado, reparado, reconstruído, restaurado, restaurado, revendido, reciclado ou compostado, deve ser obedecido, e caso não obedeça, sua produção deve ser restrita, redesenhado ou removido da produção. Já que os produtores ainda não estão com esse nível de clareza e educação para os negócios, cabe aos cidadãos, que estão ao fim da cadeia, que uma vez educados e de posse desses resíduos que não obedeçam a cadeia proposta, encaminhe os mesmos para reuso ou reciclagem.

4 OBJETIVOS DA PESQUISA

4.1 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo de fomento a Economia Circular a partir da Educação Ambiental nas escolas.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Instruir jovens alunos sobre suas pegadas ambientais, e a forma que se faz necessário o comportamento, e os hábitos que precisam ser desenvolvidos para que participem ativamente do desenvolvimento sustentável.
b) Promover a economia circular através da escola, oferecendo tanto conhecimento teórico quanto práticos, onde os alunos serão instruídos a operar todos os sistemas de coleta seletiva e encaminhamento de resíduos.
c) Minimizar a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários promovendo uma redução de custos para o poder público, gerar emprego e renda para os catadores de lixo, através de cooperativas que operam a reciclagem.

5 ESTUDO EMPÍRICO

5.1 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A metodologia compreende a etapa que se deverá seguir para alcançar os objetivos propostos na pesquisa. De acordo com Marconi e Lakatos (2009), este item é considerado como o “[...] conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar os objetivos, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

O presente trabalho envolveu a elaboração de um plano em três etapas distintas com o objetivo de levar a cabo um estudo sobre o momento de conhecimento, consciência crítica e engajamento de jovens cidadãos em idades entre 15 e 17 anos, bem como avaliar se a Educação Ambiental está inserida no dentro do contexto escolar tanto como temas a serem debatidos em sala de aula quanto na sua pratica na escola, enquanto instituição que tem uma produção de resíduos sólidos.

Uma análise crítica dos dados retirados do questionário evidenciam como esses jovens estão sendo educados dentro da perspectiva de preservação dos recursos naturais e se isso de fato está sendo processado, bem como a investigação dos hábitos da escola para que sejam entendidos qual as entradas, ou seja, exemplos práticos que esses jovens cidadãos estão tendo dentro da escola e as discussões sobre os temas de educação ambiental, para que ao final eles resultem com posturas e hábitos mais saudáveis e cada vez mais conscientes e engajados de sua responsabilidade perante sua existência.

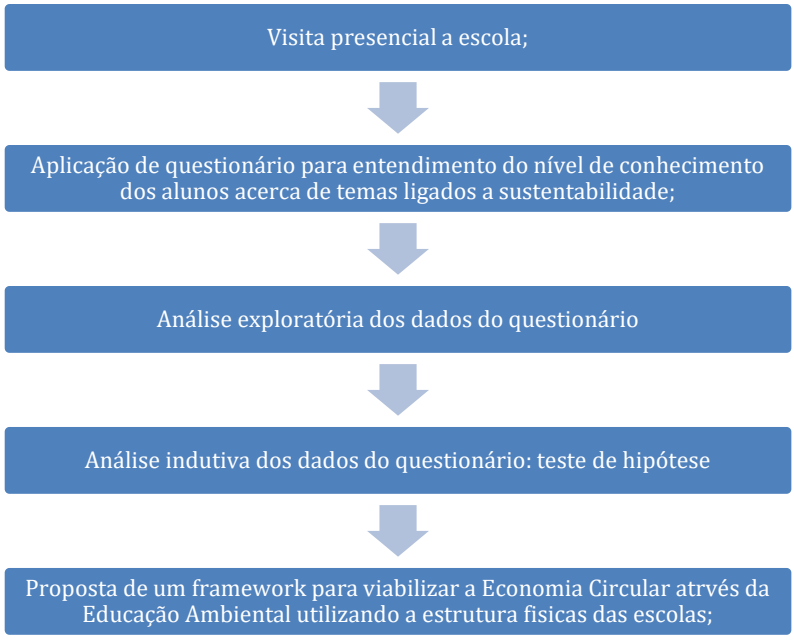
A partir de então este trabalho busca a propor um framework para utilizar a educação ambiental, escolas e os resíduos sólidos em oportunidades através da economia circular, mudando um fluxo de recursos que são destinados ao lixões e perdendo valor econômico para um novo sistema onde podem ser reciclados, criar novos postos de trabalhos e empresas.

5.2 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O desenvolvimento desse trabalho se deu em 5 etapas distintas, sendo a 1 etapa de caráter exploratório da estrutura física na escola. A segunda etapa se deu

com a aplicação de questionário aos discentes. A terceira etapa se deu na tabulação dos resultados do questionário bem como análises das respostas qualitativas. A quarta etapa se deu para analisar de forma indutiva os dados do questionário. E por fim, a última etapa se deu para construção de uma proposta de framework para enfretamento do tema.

Para o presente trabalho, a metodologia proposta será de caráter exploratório e indutivo, e está estruturada conforme o fluxograma abaixo.



- Visita presencial a escola, com o objetivo de observar as situações abaixo colocadas:
    - Entender a infraestrutura escolar de salas de aula, refeitório e áreas administrativas; a interação da comunidade escolar como discentes, docentes, e colaboradoras com os resíduos sólidos gerados; verificar se existem coletores para reciclagem e como são gerenciados os resíduos sólidos;
- Aplicação de questionário com os docentes:
    - Buscar uma fotografia real do nível de maturidade que estamos quando relacionados a Educação Ambiental e Resíduos sólidos.
- Análise exploratória do questionário:

  - Tabular os dados e buscar resultados que embasem uma nova proposta de Educação Ambiental para enfrentamento do problema que são os resíduos sólidos;
- Teste de hipóteses:
  - Para corroborar com a tabulação dos resultados tabulados;
- Proposta de framework:
  - Com base nos dados observados na escola e com posse das informações tabuladas, montar uma proposta de framework para viabilizar uma mudança de hábitos visando transformar um problema social que são em resíduos sólidos em oportunidades através da economia circular.

Local da Investigação

Os critérios para a escolha da escola levaram em consideração a sua localização (buscou-se uma escola no centro da cidade, pois é a comunidade que a mestranda reside) e, em segundo lugar, uma escola que atendesse alunos do ensino médio.

A escola municipal Frei Silvio Vagheggi aceitou participar deste estudo e está estruturada de modo a atender 605 alunos, distribuídos nos turnos matutino e vespertino com 344 e 261 alunos respectivamente. Para este trabalho foi feito um recorte do 1º ano vespertino do ensino médio.

A estrutura física da escola para atender a demanda desses alunos contempla, 9 (nove) salas de aula refrigeradas, e 4 (quatro) banheiros para atender alunos, professores e colaboradores, sendo 2 (dois) femininos e 2 (dois) masculinos, uma cozinha industrial para preparo da alimentação dos alunos, 1 (uma) biblioteca e 1 (um) auditório.

O corpo docente conta com 44 (quarenta e quatro) professores, 2 (dois) pedagogos, 1 (um) secretária, e a diretora da escola.

Instrumento

A pesquisa se dá de forma exploratória, com a aplicação de questionário dividido em três etapas distintas conforme listado abaixo:

- Hábitos e Postura;
- Educação Ambiental e Gestão Ambiental; e
- Sustentabilidade com aplicação de um questionário.

E também se deu de forma indutiva, com a análise estatística de 14 hipóteses.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo é apresentado o estudo exploratório realizado para identificar as práticas de gestão ambiental adotadas pela escola objeto.

O estudo envolveu um questionário, desenvolvido com base na análise bibliográfica e com base no conhecimento da área, procurando ser abrangente nos temas, incluindo questões relacionadas com todos os processos de gestão e educação ambiental, bem como aquelas relacionadas com Economia Circular e Sustentabilidade.

O questionário foi enviado para os alunos do colégio, abrangendo todas as séries e os resultados foram analisados por meio de uma abordagem descritiva e indutiva.

Na abordagem descritiva foram avaliadas as informações relativas à postura da escola e dos alunos com respeito à gestão ambiental, postura relativamente à economia circular, sustentabilidade, práticas de reciclagem, hábitos de consumo entre outros aspectos ambientais.

Na abordagem indutiva, foram conduzidos testes de hipóteses para avaliar a relação de dependência entre a educação ambiental e práticas circulares, bem como educação ambiental e sustentabilidade.

6.1 O QUESTIONÁRIO

O questionário pretendeu identificar as práticas relacionadas com a gestão ambiental adotada pela escola e alunos no âmbito de ações sustentáveis, de reciclagem, hábitos de consumo e sistemas circulares. O questionário é constituído de perguntas abertas e fechadas, encontra-se estruturado em três seções que são descritas a seguir, e encontra-se disponível no Apêndice I.

a) ***Seção I – Hábitos e Postura:*** contempla informações gerais a respeito do perfil do aluno e seus hábitos diários, tais como idade, série escolar, bairro onde mora e questões relacionadas com sua postura e comportamento relacionados com hábitos de consumo, práticas voltadas para a reciclagem e sustentabilidade no âmbito da escola e de seu ambiente familiar;

b) ***Seção II – Educação Ambiental:*** pretendeu identificar a postura do aluno com respeito às práticas ambientais, conhecimento sobre educação ambiental, resíduos gerados, reciclagem, sustentabilidade e postura com respeito ao papel da escola na educação e gestão ambiental;

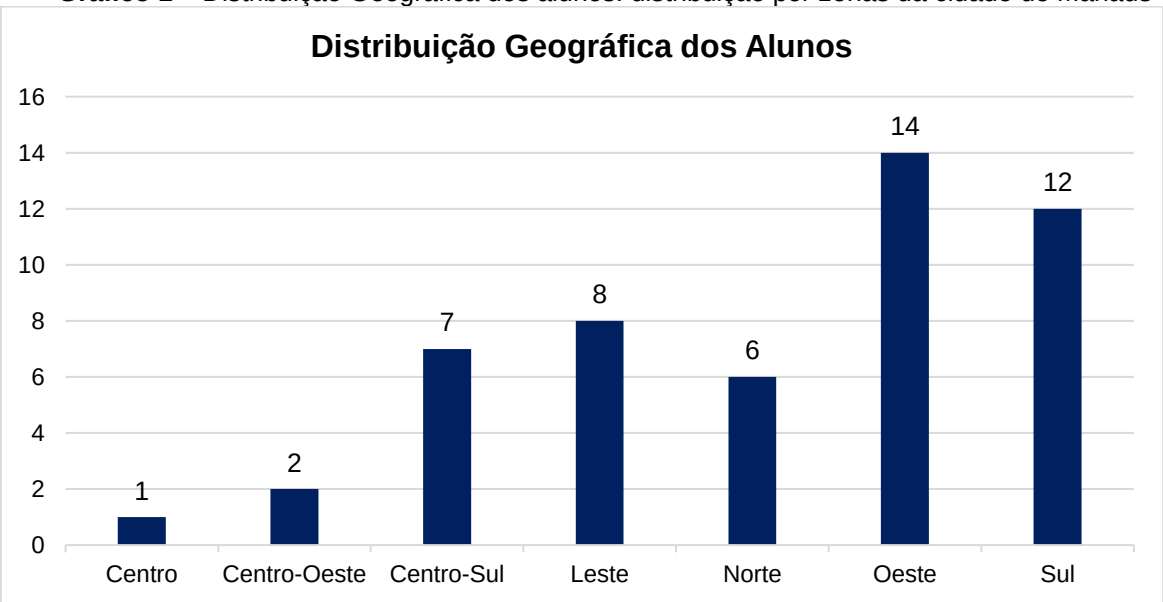
c) ***Seção III – Gestão Ambiental e Sustentabilidade:*** pretendeu identificar a postura face aos desafios que a sociedade enfrenta no âmbito da sustentabilidade, preservação de recursos e gestão ambiental.

6.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

São ofertadas 03 (três) turmas de 1º ano vespertino, atendendo um total de 91 alunos, onde 67 participaram da pesquisa, perfazendo uma taxa de resposta de 73% do total de alunos.

A média de idade dos alunos que participaram da pesquisa é de 15,45 anos e residem em distintas zonas da cidade de Manaus, conforme o Gráfico 1 a seguir. No Gráfico 2 temos o detalhamento destes dados conforme os bairros residenciais da cidade.

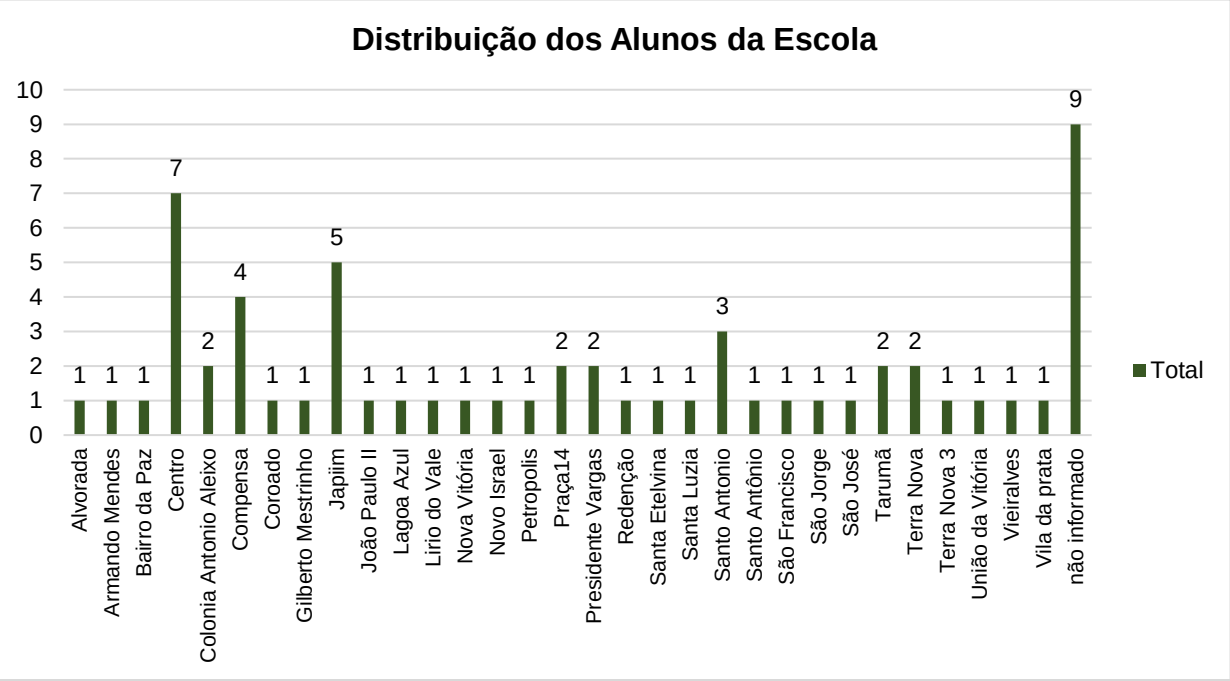
Gráfico 1 – Distribuição Geográfica dos alunos: distribuição por zonas da cidade de Manaus



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para além disso, por se tratar de uma investigação que também relaciona os hábitos dos alunos no âmbito familiar, levantou-se a quantidade de pessoas que habitam a mesma residência e obtivemos a média de cinco (05) pessoas, com extremos na ordem de dezesseis (16) pessoas e duas (02) pessoas.

Gráfico 2 – Distribuição de alunos: distribuição por bairros da cidade de Manaus



Fonte: elaborado pela autora (2020).

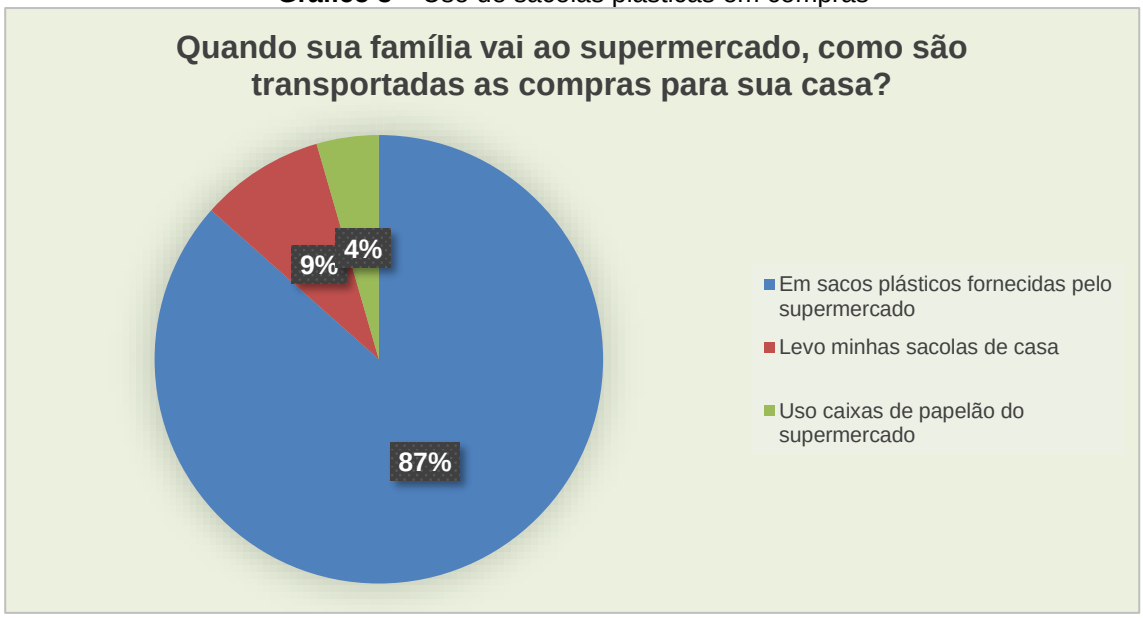
6.3 ANÁLISE EXPLORATÓRIA

6.3.1 Hábitos e Postura

Esta seção pretendeu investigar os hábitos diários dos alunos e seus familiares com respeito às ações adotadas no cotidiano, bem como sua percepção com respeito ao papel da escola na gestão de resíduos que ela próprio gera.

Nesse sentido, com respeito à questão que investiga a forma de transportar as compras realizadas quando a família vai ao supermercado, temos que cerca de 87% afirmaram transportar as compras em sacos plásticos fornecidas pelo supermercado. Apenas 9% levam suas próprias sacolas plásticas, conforme mostra o Gráfico 3.

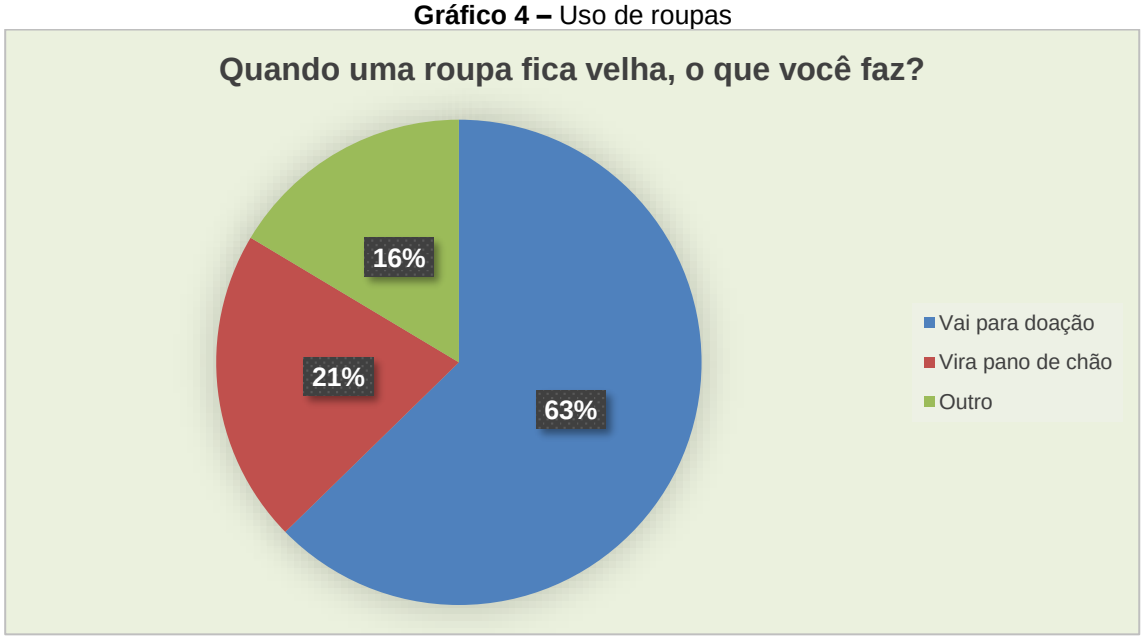
Gráfico 3 – Uso de sacolas plásticas em compras



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Nesse sentido, com respeito à questão que investiga hábitos de consumos com roupas temos que 63% afirmaram que, quando esta cai em desuso, por diversas razões – danificadas, não servem mais, fora de moda, dentre outras, doam-nas. Apenas 21% praticam o reuso, conforme mostra a Gráfico 4.

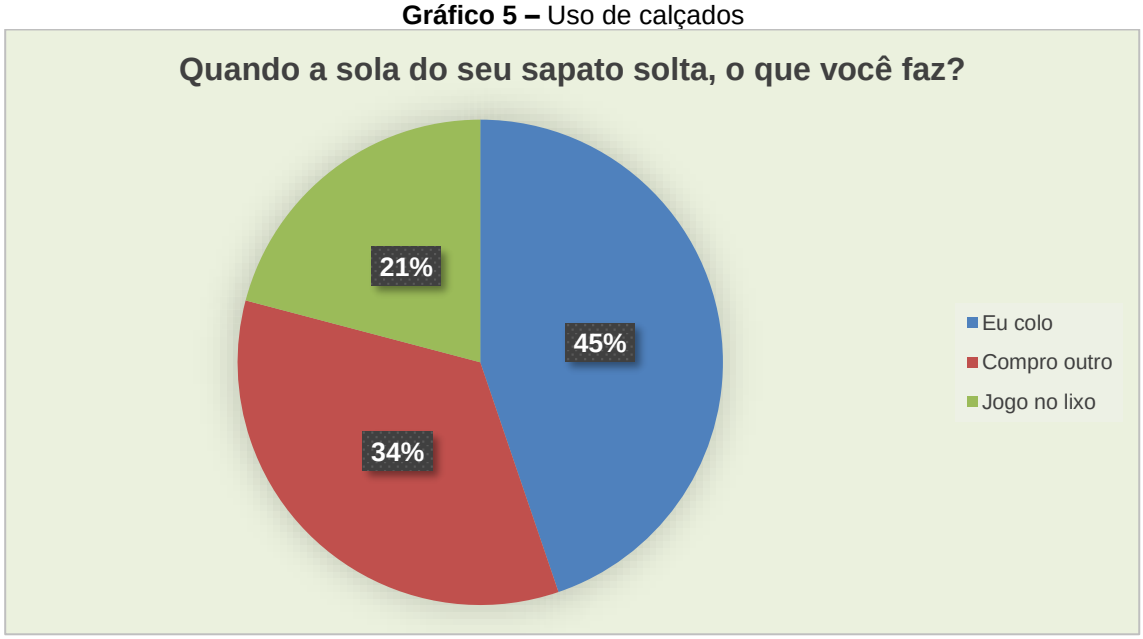
Gráfico 4 – Uso de roupas



Fonte: elaborado pela autora (2020).

A mesma abordagem foi feita quando se investigou as práticas relacionadas ao uso de calçados, onde 45% afirmaram que, quando esta cai em desuso, por diversas razões – danificadas, não servem mais, fora de moda, dentre outras, optam por adquirir novos modelos. Apenas 45% praticam o reuso, conforme mostra o Gráfico 5.

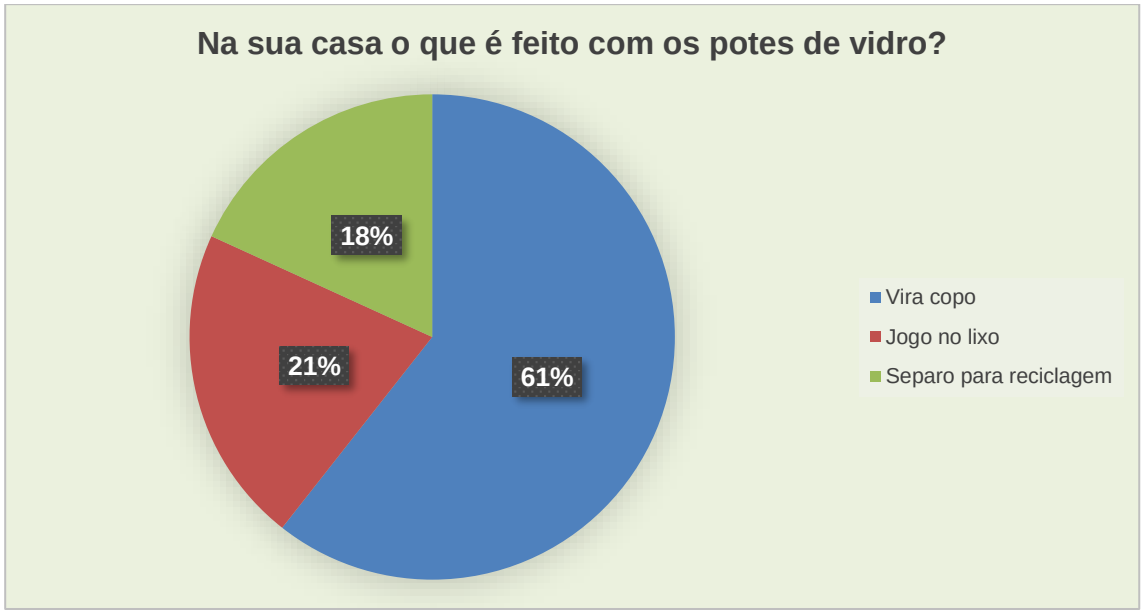
Gráfico 5 – Uso de calçados



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Ainda relativamente aos hábitos de consumo o uso de recipientes de vidro é muito comum, com larga adoção na indústria, seja para produtos alimentícios, e higiene pessoal, dentre outras aplicações. Nesta abordagem, 18% afirmaram separar para reciclagem, ao passo que 21% enviam para o lixo, conforme mostra o Gráfico 6.

Gráfico 6 – Uso de contentores de vidro



Fonte: elaborado pela autora (2020).

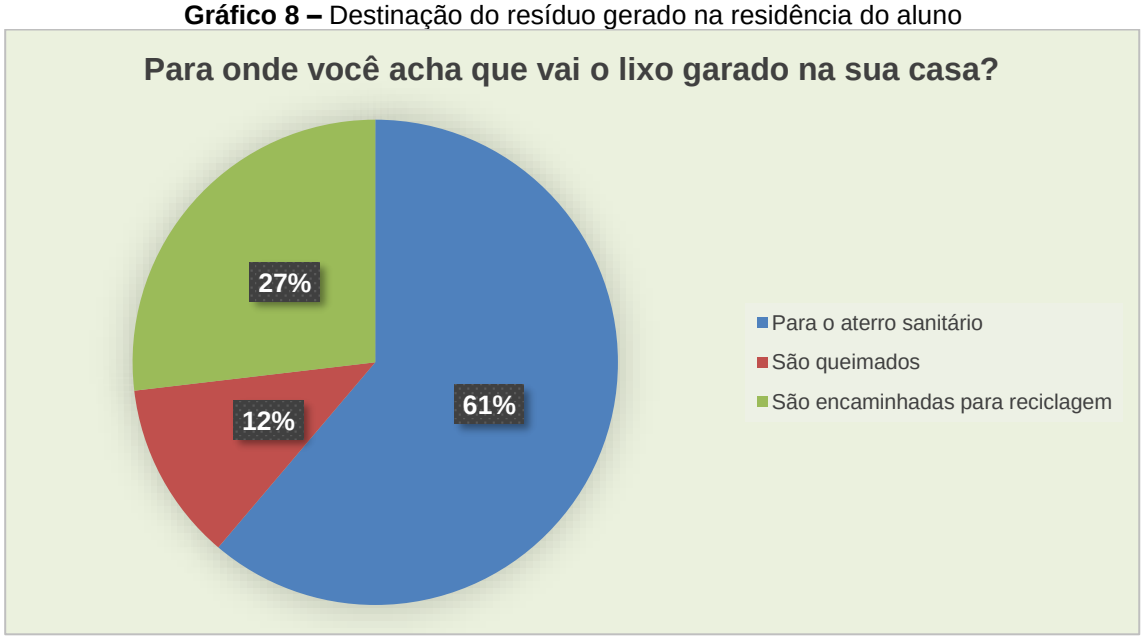
Com respeito à atuação da escola e a postura dos alunos quanto aos cuidados ambientais e sua contribuição na geração de resíduos dentro da escola, a questão relacionada com a destinação do lixo gerado na escola foi objeto de avaliação neste estudo. Para cerca de 57% dos alunos o lixo gerado é encaminhado para reciclagem ao passo que 37% afirmaram que são levados para ao terro sanitário da cidade, conforme mostra a o Gráfico 7.

Gráfico 7 – Destinação do resíduo gerado pela escola

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Com respeito à atuação dos alunos e demais habitantes de sua residência quanto aos cuidados ambientais e sua contribuição na geração de resíduos no âmbito familiar, a questão relacionada com a destinação do lixo gerado na residência também foi objeto de avaliação neste estudo. Para cerca de 61% dos alunos o lixo gerado é encaminhado para reciclagem ao passo que 27% afirmaram que são levados para ao terro sanitário da cidade, conforme mostra o Gráfico 8.

Gráfico 8 – Destinação do resíduo gerado na residência do aluno



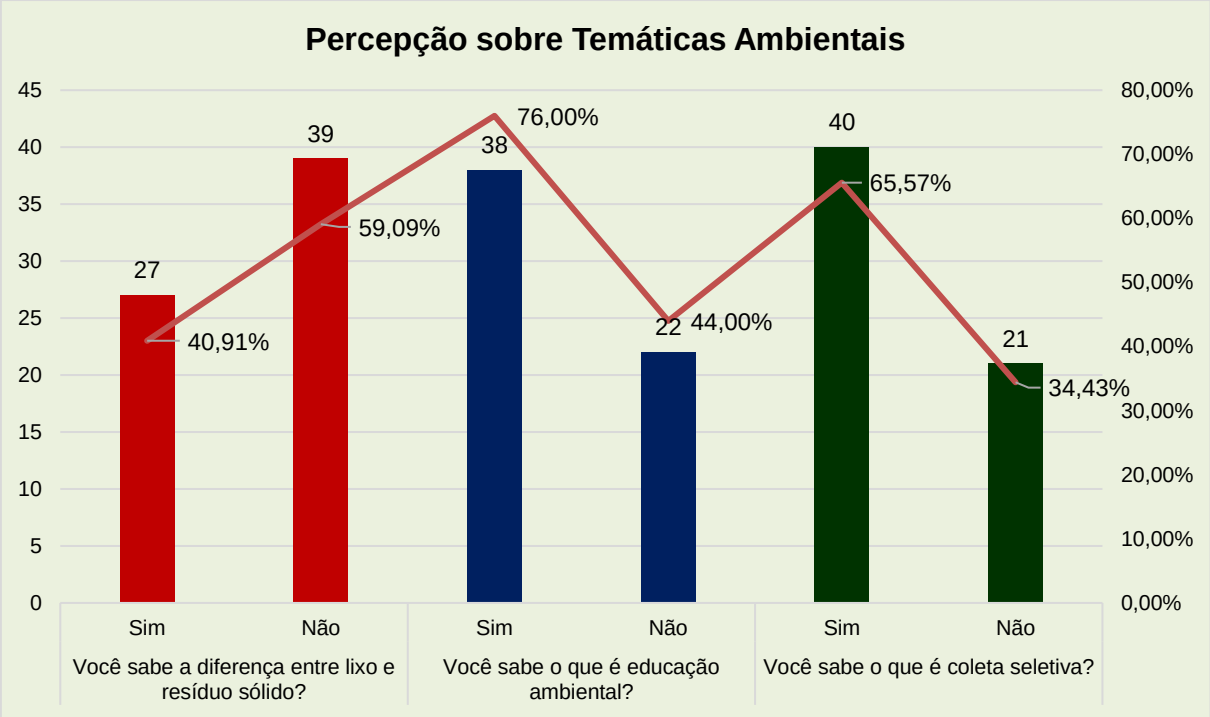
Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.3.2 Educação Ambiental

Esta seção pretendeu investigar os aspectos relacionados com a educação ambiental, coleta seletiva, importância da gestão ambiental e a postura dos alunos face à estas temáticas atuais.

Nesse sentido, com respeito à questão que investiga se o aluno sabe diferenciar lixo e resíduo sólido, temos que 41% afirmam saber a diferença entre eles. Relativamente à afirmativa sobre educação ambiental, cerca de 76% afirmaram ter total conhecimento sobre a mesma. Ainda se questionou se há compreensão e entendimento sobre o que é coleta seletiva, onde cerca de 66% afirmaram ter total compreensão. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 9.

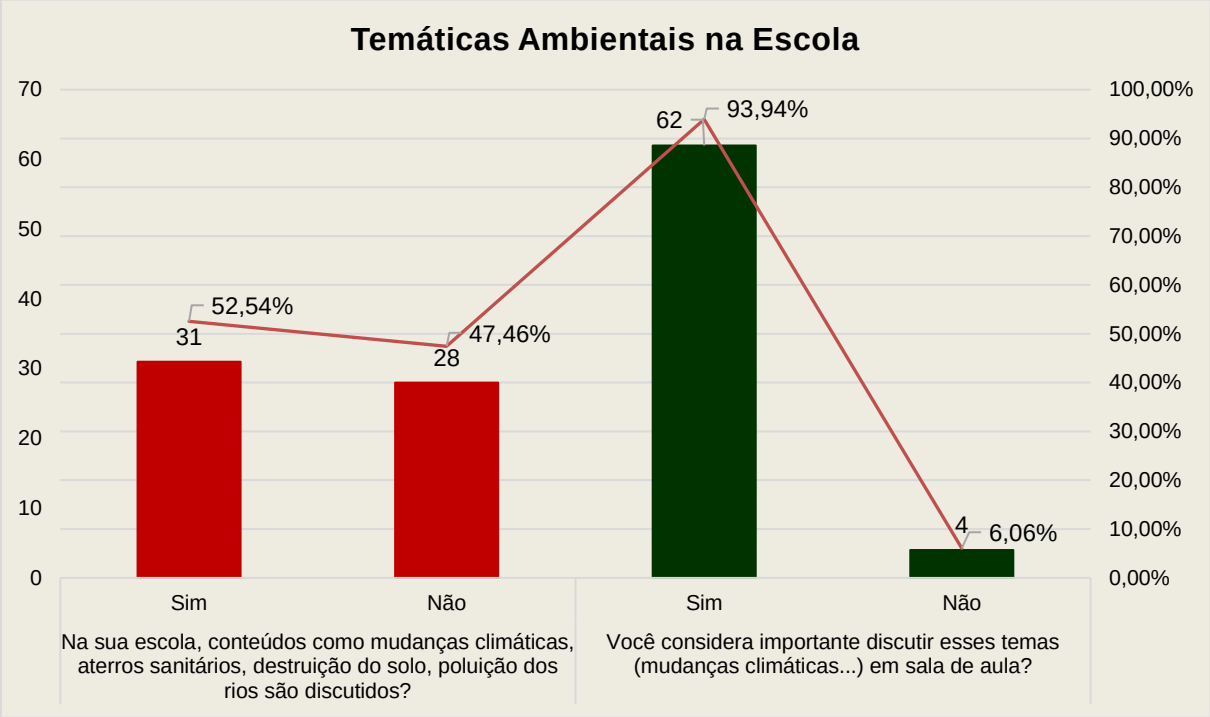
Gráfico 9 – Percepção do aluno sobre temáticas ambientais



Fonte: elaborado pela autora (2020).

As temáticas ambientais foram abordadas neste questionário. Nesse sentido, procurou-se investigar se as temáticas recentes sobre mudanças climáticas e temas relacionadas com a preservação ambiental foram abordadas, onde temos que 52% afirmaram que tais temas eram discutidos. Corroborando com esta questão, cerca de 94% dos respondentes consideraram importante a discussão destes temas. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 10.

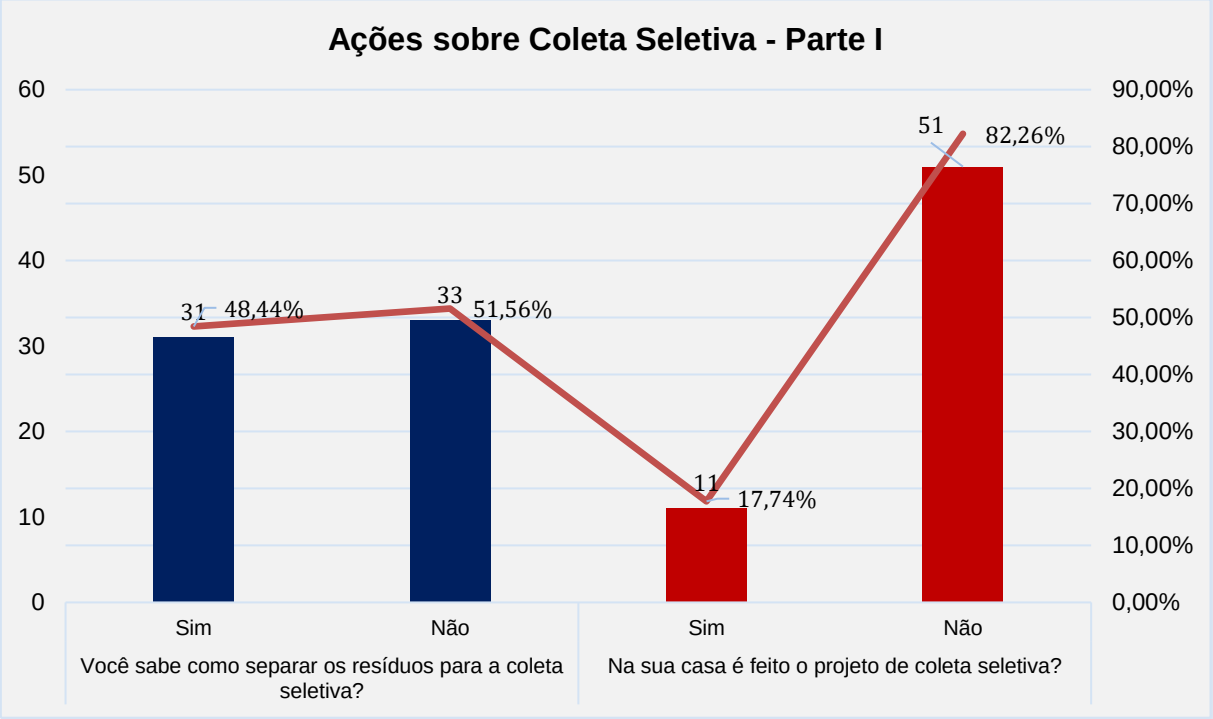
Gráfico 10 – Percepção do aluno sobre temáticas ambientais



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Os aspectos relacionados com a prática da coleta seletiva são importantes no contexto da educação ambiental, economia circular e sustentabilidade. Nesse sentido, estas foram temáticas foram abordadas neste questionário. Com isso, procurou-se investigar tais ações no contexto do preparo necessário para a execução destas atividades. Cerca de 52% dos respondentes informaram não saber separar e classificar os resíduos para a adequada coleta seletiva. Corroborando com esta questão, cerca de 83% dos respondentes afirmaram não realizar tais atividades no seio familiar. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 11.

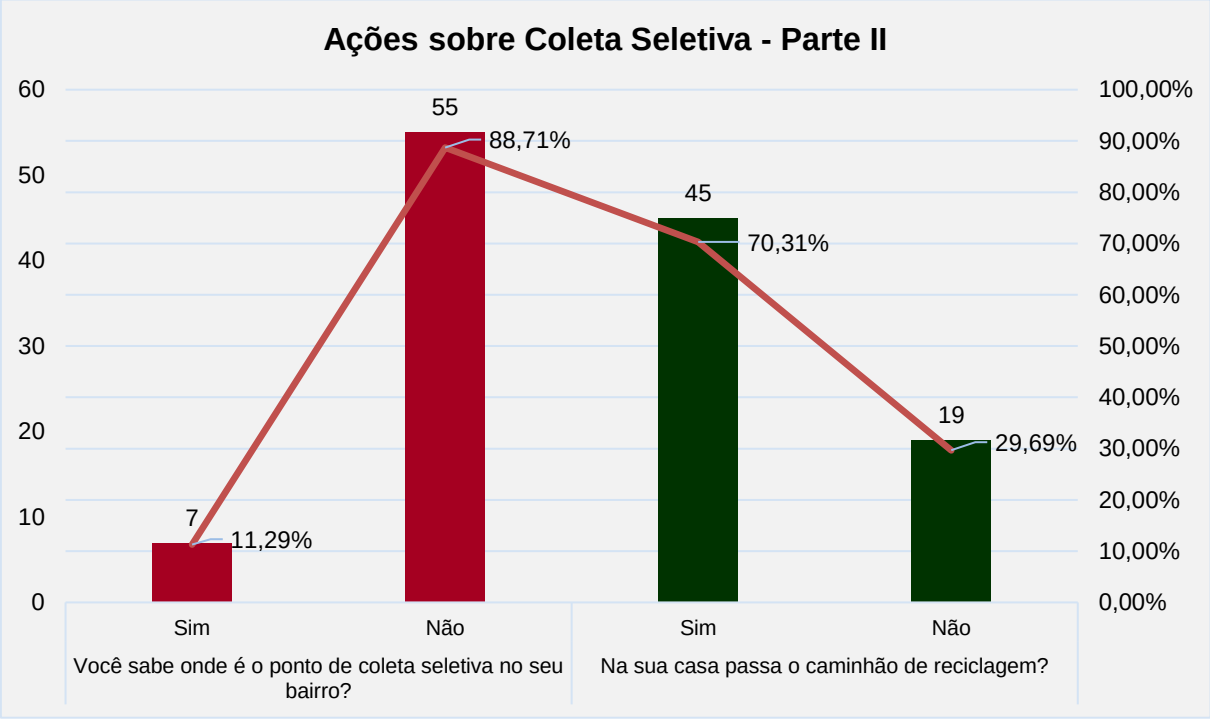
Gráfico 11 – Ações sobre Coleta Seletiva – Parte I



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Ainda no contexto da coleta seletiva, sabendo que muitas ações também são advindas da existência de políticas públicas, explorou-se a extensão da adoção de medidas comunitárias. Assim, procurou-se investigar a existência de pontos de coleta seletiva no bairro onde os alunos residem, bem como na área onde se localiza a escola. Cerca de 88% dos respondentes informaram não saber da existência ou localização de um ponto de coleta seletiva no seu bairro ou entorno próximo. Em contraponto a esta questão, o mesmo grupo, cerca de 70% dos respondentes afirmaram positivamente que o coletor de lixo passa em seu bairro, onde não se investigou se tratava-se da coleta comum ou especializada. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 12.

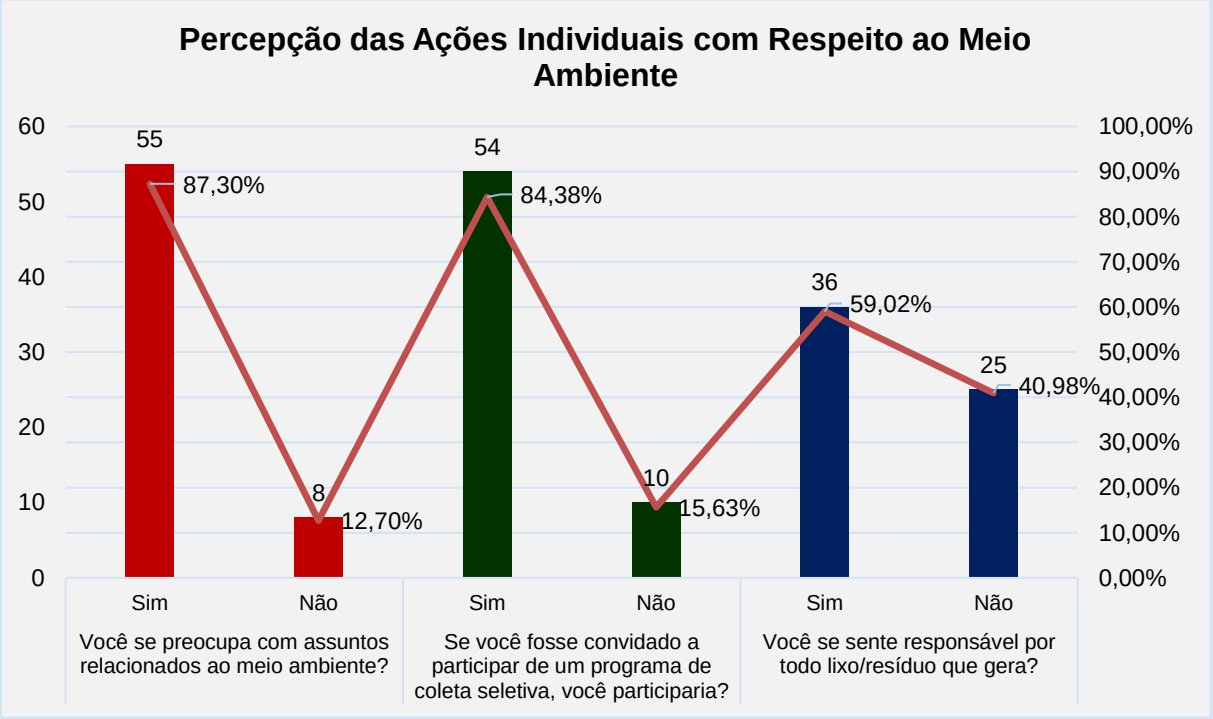
Gráfico 12 – Ações sobre Coleta Seletiva – Parte II



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Embora as políticas públicas sejam fatores relevantes na abordagem das ações ambientais é importante explorar a posição do indivíduo neste contexto. Nesse sentido, as atitudes individuais foram abordadas neste questionário. Com isso, procurou-se explorar a contribuição do indivíduo face às questões ambientais e sua atuação no meio. Cerca de 87% dos respondentes informaram preocupar-se com as questões ambientais e seus impactos. Corroborando com esta questão, cerca de 84% dos respondentes afirmaram que participariam de iniciativas voltadas para práticas ambientais, se convidados. Contudo, cerca de 60% afirmaram que não se sentem responsáveis pela destinação do resíduo ou lixo que gera, acreditando isso ser função do poder público. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 13.

Gráfico 13 – Percepção das Ações Individuais com Respeito ao Meio Ambiente



Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.3.3 Gestão Ambiental e Sustentabilidade

Esta seção pretendeu investigar os aspectos relacionados com a gestão e educação ambiental, bem como a postura dos alunos face à estas temáticas atuais.

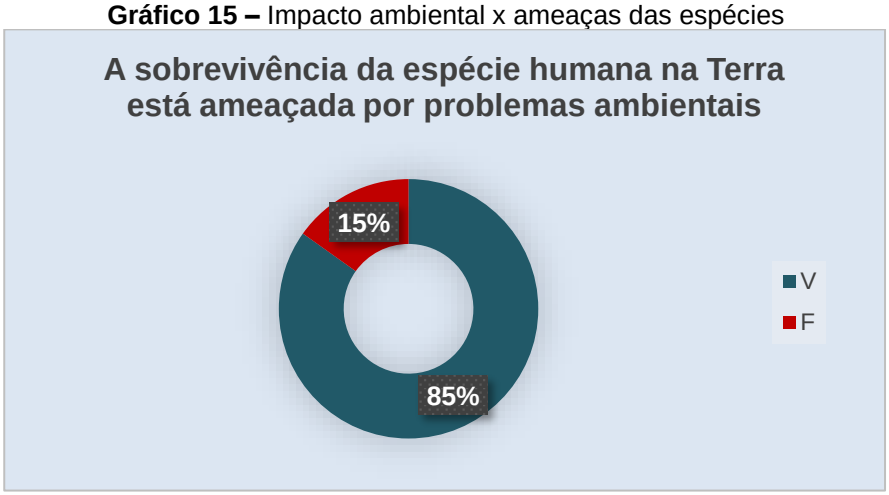
Nesse sentido, com respeito à questão que investiga o potencial da utilização e exploração de recursos naturais, temos que 60% afirmaram que nossos recursos não são finitos. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 14.

Gráfico 14 – Percepção sobre recursos naturais

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Com respeito à questão que relaciona a exploração de recursos naturais e a continuidade das espécies, temos que 85% afirmaram que a sobrecarga sobre o meio ambiente pode causar problemas futuros devido ao impacto no ecossistema e pela escassez dos recursos não renováveis. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 15.

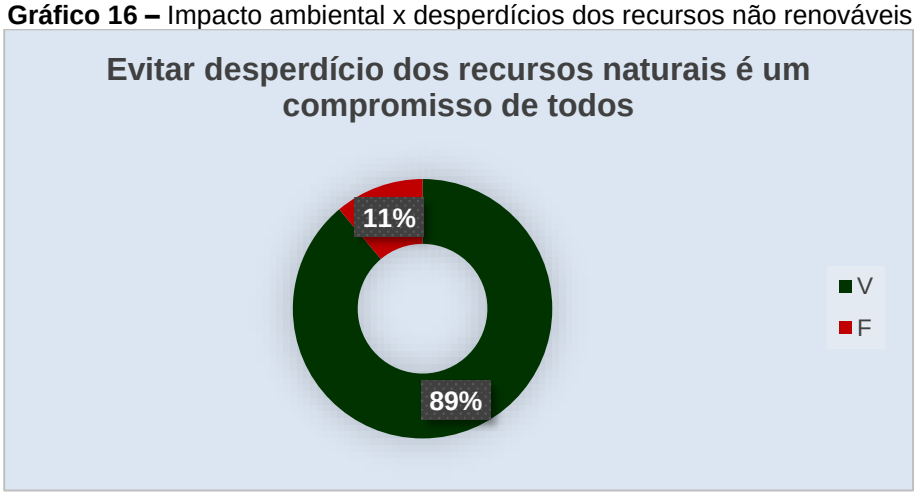
Gráfico 15 – Impacto ambiental x ameaças das espécies



Fonte: elaborado pela autora (2020).

A conscientização acerca da preservação dos recursos naturais, bem como o uso racional destes nos levou a explorar a percepção dos alunos com respeito ao desperdício de tais recursos, insumos e produtos. Com respeito à questão que explora o compromisso de todos com o uso racional dos recursos não renováveis, temos que 89% afirmaram que o compromisso de não exaurir o meio ambiente deve ser um compromisso de todos. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 16.

Gráfico 16 – Impacto ambiental x desperdícios dos recursos não renováveis



Fonte: elaborado pela autora (2020).

O papel de cada indivíduo na sociedade, face às práticas ambientais, nos levou a explorar a percepção dos alunos com respeito à sua própria atuação. Com respeito à questão que indaga sobre a participação pública nestas ações, temos que 68% afirmaram que a responsabilidade por todo o ciclo da gestão de lixo, desde a coleta até o descarte é de responsabilidade do poder público. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 17.

Gráfico 17 – Percepção sobre a coleta e descarte de lixo

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Ainda abordando a questão do papel de cada indivíduo na sociedade, buscou-se avaliar a percepção dos alunos com respeito ao impacto que ele próprio causa no ambiente. Com respeito à questão que indaga com os hábitos de consumo impactam na no meio ambiente, temos que 86% afirmaram que suas ações contribuem para a degradação da natureza. O detalhamento destas questões está apresentado na o Gráfico 18.

Gráfico 18 – Percepção sobre hábitos de consumo e preservação ambiental

Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.4 ANÁLISE COMPARATIVA

Esta seção apresenta uma análise comparativa de resultados de forma a identificar semelhanças ou diferenças na adoção de práticas diárias em função das temáticas de Educação Ambiental e Sustentabilidade:

a) Educação Ambiental: hábitos e postura;
b) Educação Ambiental: gestão ambiental e sustentabilidade.

6.4.1 Análise comparativa dos Hábitos e Postura dos alunos com respeito à Educação Ambiental

Neste estudo pretende-se avaliar se os hábitos e postura dos alunos da escola tem influência na percepção da educação ambiental, uma vez que a abordagem desta temática pode ser um fator que influencia o comportamento dos alunos na escola ou no seu lar. Sendo assim, os dados foram estratificados para cada uma das questões analisadas e procedeu-se à formulação de hipóteses para a realização de testes comparativos. Para esse efeito, foram analisadas as respostas dos alunos às questões 7, 8, 9, 11, 16, 18, 20 e 21 do questionário.

O teste de independência de Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a resposta dos alunos à questão 7, relativa à percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_1*. A diferenciação de lixo e resíduo sólido é independente da sua orientação para a educação ambiental.**

As informações relativas a este teste são apresentadas na Tabela 1 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 4{,}684$ e *p-value* = 0,030, conclui-se que se *rejeita a hipótese nula,* o que significa que a definição de lixo e resíduo sólido é dependente do entendimento adequado sobre educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 40,9% dos alunos sabem a diferença entre lixo e resíduo sólido e 59,1% não sabem diferenciar.

Tabela 1 – Educação ambiental vs Resíduos

Teste Qui-quadrado			Diferença entre lixo e resíduo sólido		Total
			Não	Sim	
Educação Ambiental	Não	Contagem	17	5	22
		Contagem Esperada	13,1	8,9	22,0
	Sim	Contagem	18	19	37
		Contagem Esperada	21,9	15,1	37,0
Total		Contagem	35	24	59
		Contagem Esperada	35,0	24,0	59,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para identificar uma possível relação de dependência entre a resposta à questão 8 e a percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, foi realizado um teste de independência de Qui-quadrado, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_2*. A discussão de temáticas ambientais é independente da sua orientação para a educação ambiental**.

As informações relativas à este teste são apresentadas na Tabela 2 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}554$ e *p-value* = 0,500, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula*, o que significa que a discussão de temáticas ambientais está relacionada com o entendimento adequado de educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 47,5% dos alunos não associam a discussão de temáticas ambientais com ações voltadas para a educação ambiental, ao passo 52,5% estabelecem tal associação.

Tabela 1 – Educação ambiental vs Discussão de temáticas ambientais

Teste Qui-quadrado			Discussão de Temáticas Ambientais		Total
			Não	Sim	
Educação Ambiental	Não	Contagem	11	9	20
		Contagem Esperada	9,8	10,2	20,0
	Sim	Contagem	15	18	33
		Contagem Esperada	16,2	16,8	33,0
Total		Contagem	26	27	53
		Contagem Esperada	26,0	27,0	53,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para identificar uma possível relação de dependência entre a resposta à questão 9 e a percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, foi realizado

um teste de independência de Qui-quadrado, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H3*. A importância da discussão de temáticas ambientais é independente da sua orientação para a educação ambiental**.

As informações relativas à este teste são apresentadas na Tabela 3 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}210$ e *p-value* = 0,647, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula*, o que significa que a importância da discussão de temáticas ambientais está relacionada com o entendimento adequado de educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 6,1% dos alunos não identificam como importante a discussão de temáticas ambientais com ações voltadas para a educação ambiental, ao passo 93,9% estabelecem tal associação.

Tabela 2 – Educação ambiental vs Importância da discussão de temáticas ambientais

Teste Qui-quadrado			**Importância da discussão de Temáticas Ambientais**		**Total**
			Não	**Sim**	
Educação Ambiental	Não	Contagem	1	20	21
		Contagem Esperada	1,4	19,6	20,0
	Sim	Contagem	3	35	38
		Contagem Esperada	2,6	35,4	38,0
Total		Contagem	4	55	59
		Contagem Esperada	4,0	55,0	59,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para identificar uma possível relação de dependência entre a resposta à questão 11 e a percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, foi realizado um teste de independência de Qui-quadrado, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H4*. A percepção sobre coleta seletiva é independente da sua orientação para a educação ambiental**.

As informações relativas à este teste são apresentadas na Tabela 4 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}616$ e *p-value* = 0,433, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula*, o que significa que a importância da coleta seletiva está relacionada com o entendimento adequado de educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 65,6% dos alunos possuem entendimento sobre coleta seletiva e que estas possuem ligação com as temáticas relacionadas com a educação ambiental, ao passo 34,4% não estabelecem tal associação.

Tabela 3 – Educação ambiental vs Conhecimento sobre coleta seletiva

Teste Qui-quadrado			Conhecimento sobre Coleta Seletiva		Total
			Não	Sim	
Educação Ambiental	Não	Contagem	8	11	19
		Contagem Esperada	6,7	12,3	19,0
	Sim	Contagem	11	24	35
		Contagem Esperada	12,3	22,7	35,0
Total		Contagem	19	35	54
		Contagem Esperada	19,0	35,0	54,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para identificar uma possível relação de dependência entre a resposta à questão 16 e a percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, foi realizado um teste de independência de Qui-quadrado, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_5*. O grau de preocupação com as questões ambientais é independente da sua orientação para a educação ambiental**.

As informações relativas à este teste são apresentadas na Tabela 5 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}013$ e *p-value* = 0,909, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula*, o que significa que a importância da coleta seletiva está relacionada com o entendimento adequado de educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 87,3% dos alunos preocupam-se com as questões ambientais e que estas possuem ligação com as temáticas relacionadas com a educação ambiental, ao passo 12,7% não estabelecem tal associação.

Tabela 4 – Educação ambiental vs Conhecimento sobre coleta seletiva

Teste Qui-quadrado			Preocupação com questões ambientais		Total
			Não	Sim	
Educação Ambiental	Não	Contagem	3	17	20
		Contagem Esperada	2,9	17,1	20,0
	Sim	Contagem	5	31	36
		Contagem Esperada	5,1	30,9	36,0
Total		Contagem	8	48	56
		Contagem Esperada	8,0	48,0	56,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para identificar uma possível relação de dependência entre a resposta à questão 18 e a percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, foi

realizado um teste de independência de Qui-quadrado, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_6*. O grau de responsabilidade com o resíduo gerado é independente da sua orientação para a educação ambiental**.

As informações relativas à este teste são apresentadas na Tabela 6 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}056$ e *p-value* = 0,813, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula*, o que significa que a responsabilidade pelo próprio resíduo gerado está relacionada com o entendimento adequado de educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 59,0% dos alunos entendem que são responsáveis pelos resíduos que gera, pela adequada destinação dos mesmos e que estas possuem ligação com as temáticas relacionadas com a educação ambiental, ao passo 41,0% entendem que não são responsáveis pelo lixo que gera, atribuindo ao poder públicos a gestão deste processo.

Tabela 5 – Educação ambiental vs Responsabilidade pelo resíduo

Teste Qui-quadrado			**Percepção sobre a responsabilidade pelo resíduo**		**Total**
			Não	**Sim**	
Educação Ambiental	Não	Contagem	8	12	20
		Contagem Esperada	8,4	11,6	20,0
	Sim	Contagem	16	21	37
		Contagem Esperada	15,6	21,4	37,0
Total		Contagem	24	33	57
		Contagem Esperada	24,0	33,0	57,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para identificar uma possível relação de dependência entre a resposta à questão 20 e a percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, foi realizado um teste de independência de Qui-quadrado, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_7*. A preservação do indivíduo como parte do equilíbrio ambiental é independente da sua orientação para a educação ambiental**.

As informações relativas à este teste são apresentadas na Tabela 7 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 1{,}846$ e *p-value* = 0,174, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula*, o que significa que a responsabilidade pelo próprio resíduo gerado está relacionada com o entendimento adequado de educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 84,8% dos alunos entendem que a preservação da espécie humana

na terra depende da adequada preservação dos recursos naturais e que estas questões possuem ligação com as temáticas relacionadas com a educação ambiental, ao passo 15,2% não possuem essa percepção e consideram que os seres humanos são imunes aos problemas ambientais.

Tabela 6 – Educação ambiental vs Preservação da espécie humana

Teste Qui-quadrado			**Percepção sobre a preservação da espécie**		**Total**
			Não	**Sim**	
Educação Ambiental	Não	Contagem	5	16	21
		Contagem Esperada	3,2	17,8	21,0
	Sim	Contagem	4	34	38
		Contagem Esperada	5,8	32,2	38,0
Total		Contagem	9	50	59
		Contagem Esperada	9,0	50,0	59,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para identificar uma possível relação de dependência entre a resposta à questão 21 e a percepção dos alunos no contexto da Educação Ambiental, foi realizado um teste de independência de Qui-quadrado, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_8*. A preservação dos recursos naturais é independente da sua orientação para a educação ambiental**.

As informações relativas à este teste são apresentadas na Tabela 8 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}058$ e *p-value* = 0,810, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula*, o que significa que a responsabilidade pelo próprio resíduo gerado está relacionada com o entendimento adequado de educação ambiental. Estratificando os valores válidos, verifica-se que 88,9% dos alunos entendem que a preservação dos recursos naturais depende da adequada gestão ambiental e que estas questões possuem ligação com as temáticas relacionadas com a educação ambiental, ao passo 11,1% não possuem essa percepção e consideram que os recursos naturais são infinitos.

Tabela 7 – Educação ambiental vs Preservação dos recursos naturais

Teste Qui-quadrado			Percepção sobre a preservação dos recursos naturais		Total
			Não	Sim	
Educação Ambiental	Não	Contagem	5	16	21
		Contagem Esperada	3,2	17,8	21,0
	Sim	Contagem	4	34	38
		Contagem Esperada	5,8	32,2	38,0
Total		Contagem	9	50	59
		Contagem Esperada	9,0	50,0	59,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.4.2 Análise comparativa sobre a Gestão Ambiental e Sustentabilidade com respeito à Educação Ambiental

Neste estudo pretende-se identificar a postura dos alunos face aos desafios que a sociedade enfrenta no âmbito da sustentabilidade, preservação de recursos e gestão ambiental. Sendo assim, os dados foram estratificados para cada uma das questões analisadas e procedeu-se à formulação de hipóteses para a realização de testes comparativos. Para esse efeito, foram analisadas as respostas dos alunos às questões 7, 12, 13, 17, 22 e 23 do questionário.

O teste de independência de Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a resposta dos alunos à questão 7, relativa à percepção dos alunos no contexto da Gestão Ambiental e Sustentabilidade, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_9*. A diferenciação de lixo e resíduo sólido é independente da sua orientação para a coleta seletiva.**

As informações relativas a este teste são apresentadas na Tabela 9 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}361$ e *p-value* = 0,548, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula,* o que significa que o reconhecimento da diferença entre lixo e resíduo sólido é independente do entendimento adequado sobre coleta seletiva. Estratificando os valores válidos, verifica-se que, embora 65,6% dos alunos afirmem saber o significado de coleta seletiva, apenas e 40,9% sabem diferenciar lixo de resíduo sólido.

Tabela 8 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Resíduos

Teste Qui-quadrado			Diferença entre lixo e resíduo sólido		Total
			Não	Sim	
Coleta Seletiva	Não	Contagem	13	8	21
		Contagem Esperada	11,9	9,1	21,0
	Sim	Contagem	21	18	39
		Contagem Esperada	22,1	16,9	39,0
Total		Contagem	34	26	60
		Contagem Esperada	34,0	26,0	60,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O teste de independência de Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a resposta dos alunos à questão 12, relativa à percepção dos alunos no contexto da Gestão Ambiental e Sustentabilidade, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_{10}*. A orientação para separação de lixo resíduo sólido é independente da sua orientação para a coleta seletiva.**

As informações relativas a este teste são apresentadas na Tabela 10 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 1{,}356$ e *p-value* = 0,244, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula,* o que significa que o conhecimento necessário para realizar a separação de resíduo sólido é independente do entendimento adequado sobre coleta seletiva. Estratificando os valores válidos, verifica-se que, embora 65,6% dos alunos afirmem saber o significado de coleta seletiva, apenas e 48,4% sabem realizar tal separação.

Tabela 9 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Separação de resíduos

Teste Qui-quadrado			Separação de resíduos sólidos		Total
			Não	Sim	
Coleta Seletiva	Não	Contagem	13	8	21
		Contagem Esperada	10,9	10,1	21,0
	Sim	Contagem	18	21	39
		Contagem Esperada	20,2	18,9	39,0
Total		Contagem	31	29	60
		Contagem Esperada	31,0	29,0	60,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O teste de independência de Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a resposta dos alunos à questão 13, relativa à percepção dos alunos no contexto da Gestão Ambiental e Sustentabilidade, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_{11}*. A existência de projeto de coletiva seletiva na residência do aluno é independente da sua orientação para a coleta seletiva.**

As informações relativas a este teste são apresentadas na Tabela 11 e, sendo $\chi^2_{(1)}$ = 3,190 e *p-value* = 0,074, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula,* o que significa que a coleta seletiva no âmbito da residência do aluno é independente do entendimento adequado sobre coleta seletiva. Estratificando os valores válidos, verifica-se que, embora 65,6% dos alunos afirmem saber o significado de coleta seletiva, apenas em 17,7% dos lares há, de fato, a prática da coleta seletiva e adequada destinação dos resíduos gerados pela família.

Tabela 10 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Separação de resíduos residenciais

Teste Qui-quadrado			**Separação de resíduos sólidos na residência**		**Total**
			Não	**Sim**	
Coleta Seletiva	Não	Contagem	17	1	18
		Contagem Esperada	14,5	3,5	18,0
	Sim	Contagem	29	10	39
		Contagem Esperada	31,5	7,5	39,0
Total		Contagem	46	11	57
		Contagem Esperada	46,0	11,0	57,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O teste de independência de Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a resposta dos alunos à questão 17, relativa à percepção dos alunos no contexto da Gestão Ambiental e Sustentabilidade, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_{12}*. A participação em projetos de coletiva por parte do aluno é independente da sua orientação para a coleta seletiva.**

As informações relativas a este teste são apresentadas na Tabela 12 e, sendo $\chi^2_{(1)}$ = 2,777 e *p-value* = 0,096, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula,* o que significa que a participação dos alunos em projetos ambientais envolvendo a coleta seletiva é independente do entendimento sobre coleta seletiva. Estratificando os valores válidos, verifica-se que, embora 65,6% dos alunos afirmem saber o significado de coleta seletiva, 84,4% deles estão dispostos a participar de programas de coleta seletiva caso sejam convidados para aderir.

Tabela 11 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Adesão a projetos de coleta seletiva

Teste Qui-quadrado			Adesão a projetos de coleta seletiva		Total
			Não	Sim	
Coleta Seletiva	Não	Contagem	1	20	21
		Contagem Esperada	3,2	17,8	21,0
	Sim	Contagem	8	30	38
		Contagem Esperada	5,8	32,2	38,0
Total		Contagem	9	50	50
		Contagem Esperada	9,0	50,0	59,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O teste de independência de Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a resposta dos alunos à questão 22, relativa à percepção dos alunos no contexto da Gestão Ambiental e Sustentabilidade, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_{13}*. A responsabilidade pela coletiva de resíduos é independente da sua orientação para a coleta seletiva.**

As informações relativas a este teste são apresentadas na Tabela 13 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}225$ e *p-value* = 0,635, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula,* o que significa que a responsabilidade do setor público face à prática da coleta seletiva é independente do entendimento dos alunos sobre coleta seletiva. Estratificando os valores válidos, verifica-se que, embora 65,6% dos alunos afirmem saber o significado de coleta seletiva e que 67,2% entendem que a responsabilidade não é apenas do poder público, cerca de 31,8% sustentam que todo o ciclo da gestão do resíduo, desde a coleta seletiva e destinação adequada, é função do poder público.

Tabela 12 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Adesão a projetos de coleta seletiva

Teste Qui-quadrado			Adesão a projetos de coleta seletiva		Total
			Não	Sim	
Coleta Seletiva	Não	Contagem	14	7	21
		Contagem Esperada	14,8	6,2	21,0
	Sim	Contagem	29	11	40
		Contagem Esperada	28,2	11,8	40,0
Total		Contagem	43	18	61
		Contagem Esperada	43,0	18,0	61,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O teste de independência de Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a resposta dos alunos à questão 23, relativa à percepção dos alunos no contexto da Gestão Ambiental e Sustentabilidade, tendo sido formulada a seguinte hipótese nula:

***H_{14}*. Impacto dos hábitos de consumo é independente da sua orientação para a coleta seletiva.**

As informações relativas a este teste são apresentadas na Tabela 14 e, sendo $\chi^2_{(1)} = 0{,}039$ e *p-value* = 0,844, conclui-se que *não se rejeita a hipótese nula,* o que significa que os hábitos de consumo dos alunos e os consequentes impactos ambientais é independente do entendimento dos alunos sobre coleta seletiva. Estratificando os valores válidos, verifica-se que, embora 65,6% dos alunos afirmem saber o significado de coleta seletiva e que 63,3% afirmam entendimento sobre educação ambiental, cerca de 86,4% dos alunos sustentam que seus hábitos de consumo não causarão impacto ambiental.

Tabela 13 – Gestão ambiental e sustentabilidade vs Impacto dos hábitos de consumo

Teste Qui-quadrado			**Impacto dos hábitos de consumo na natureza**		**Total**
			Não	**Sim**	
Coleta Seletiva	Não	Contagem	3	18	21
		Contagem Esperada	2,8	18,2	21,0
	Sim	Contagem	5	35	40
		Contagem Esperada	5,2	34,8	40,0
Total		Contagem	8	53	61
		Contagem Esperada	8,0	53,0	61,0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

7 DISCUSSÃO

7.1 HÁBITOS E POSTURAS

Nesse primeiro momento vamos discutir os resultados obtidos na seção 1 dos dados compilados que se refere aos hábitos e posturas dos alunos que participaram da pesquisa de campo.

O gráfico 3 – Uso de sacolas plásticas em compras - se refere aos hábitos e postura ao ir ao supermercado fazer compras de mantimentos e foi perguntando sobre a forma que esses materiais de consumo era transportado para suas residências e a grande maioria de 87% dos alunos usa o saco plástico fornecido pelo próprio estabelecimento, 9% leva suas sacolas de casa e 4% utilizam caixas de papelão para transportar suas compras.

As sacolas plásticas são consideradas uma das grandes vilãs do meio-ambiente no Brasil, pois estão presentes a todo momento na vida cotidiana do cidadão. É de uso prático e, em algumas cidades como Manaus, são gratuitas.

Estas são produzidas a partir de recursos não renováveis, em sua maioria petróleo, e são utilizadas majoritariamente somente uma única vez e descartadas de forma irregular. O hábito dos brasileiros na maioria das vezes é reutilizar como saco de lixo, onde são misturados resíduos recicláveis e resíduos orgânicos e toda essa mistura que conhecemos como lixo são enviadas aos aterros sanitários, onde demoram em torno de 450 anos para se decompor.

Seu descarte aleatório no meio ambiente gera um resíduo flutuante, leve e de fácil movimentação que vai parar em ruas, e culminam entupindo bueiros que criam a situação perfeita pra enchentes e alagamentos como resultado, na Figura 3 alguns dados que mostram o quão danoso ao meio ambiente são essas sacolas plásticas de uso único pelas pessoas.

Figura 3 – Impacto ambiental das sacolas plásticas

Fonte: Brasil. Senado Federal (2016).

Com base nos dados apresentados pelo Senado Federal (BRASIL, 2018) e nos dados colhidos nos formulários de pesquisa em campo fica claro que a educação ambiental não age de forma a orientar os alunos sobre as melhores práticas referentes ao uso de sacolas plásticas, as melhores práticas para transporte das compras para casa que são sacolas reutilizáveis ou *ecobags* não está chegando aos alunos de forma objetiva, onde fica claro todos as consequências ambientais que esse simples hábito acarreta, e que mesmo que as escolas e estabelecimentos comerciais façam a sua parte de informar e educar, os meios ainda são ineficientes, pois não mostram resultados efetivos uma vez que uma maioria massiva de pessoas continua com hábitos externamente nocivos de aceitar toda bala que se compra na esquina venha dentro de uma sacola plástica.

A cidade de Manaus ainda não conseguiu aprovar o projeto de Lei que proíbe a distribuição gratuita de sacolas plásticas em estabelecimentos comercial do município, fato que que vai na contramão de fomento à ações concretas que mudem nossos hábitos tanto na forma que consumimos quanto na forma que transportamos nossos insumos.

O grande problema é que uma vez liberada a distribuição das sacolas plásticas as pessoas entendem que o problema está sob controle e que alguém está gerindo o mesmo, mas a realidade é exatamente o contrário, o problema continua a ser fomentado pelo simples fato de sacolas plásticas serem distribuídos indiscriminadamente e com isso o problema só se agrava mais e mais, e as ações para que a sangria estanque simplesmente não acontece.

Os questionamentos que resultam os Gráficos 4 e 5 – Uso de roupas e Uso dos calçados respectivamente - é pertinente ao assunto vestuário, e os resultados apontam que as ações praticadas referentes ao tema são de reuso, podemos observar essa prática é comum e está presente no cotidiano dos jovens e se efetiva na pratica entre os participantes da pesquisa.

Hoje a moda é pautada no conceito do *fast-fashion*, ou seja, a produção é linear é bem acelerada para que os produtos sejam fabricados com materiais de baixa qualidade para que não durem, as roupas sejam rapidamente consumidas e descartados assim que a as estações trocam para que a indústria novamente movimente novamente seus esforços para que a população sinta a necessidade de consumir novos produtos de vestuário para que estejam adequadas dentro do novo padrão sugerido pela indústria da moda, que é um dos ramos que mais orienta para consumo mundialmente, vale ressaltar que todo essa movimentação acontece de três em três meses de acordo com a virada das estações.

Novamente, uma grande falha do processo é o descarte desses resíduos têxteis uma vez que são produzidos, conforme PET de Engenharia Sanitária da Universidade Federal da Bahia (UFBA) (IMPACTOS..., 2019) a geração de resíduos em território brasileiro gira em torno de 175.000/ton ao ano onde somente 36.000/ton são reaproveitadas em outro processo, o saldo é enviado para aterros e lixões mesmo que ainda tenha vida útil e valor comercial, o que não existe são processos para reutilização desses resíduos em novos processos produtivos, um fato interessante para pontuar é que as empresas se preocupam com custos a todo momento em seu processo produtivo, mas os custos ambientais dos seus descartes ou em função do seu processo, ou em função do seu produto não são contabilizados.

O jeans é um dos grandes ícones da moda contemporânea que está presente no guarda-roupa de qualquer pessoa de qualquer idade, de vários cortes, modelagens e tons diferentes, segundo estudo publicado pela Levi Strauss & Co. (c2015) na Figura 4 consta o custo ambiental de uma peça de jeans se usado por dois anos por uma pessoa e lavado uma vez por semana, um item do nosso dia-a-dia moderno que deixa pegadas ambientais caríssimas ao meio ambiente.

Figura 4 – Impacto ambiental do jeans

IMPACTO DURANTE O CICLO DE VIDA

Quanto custa à natureza um jeans Levi's 501, durante dois anos*.
Um dos maiores impactos ocorre nas mãos do consumidor.

ETAPA	Emissão de carbono (kg CO_2)	Consumo de energia (megajoules)	Consumo de água (litros)
Produção de algodão	1,7	17,7	1.704
Produção do tecido	6,6	84,9	72,1
Manufatura da peça	3	40,8	110,8
Transporte e distribuição	2,1	29,8	18,1
Uso pelo consumidor	18,6	226,6	1.575,2
Descarte	0,5	0,4	0,4
TOTAL	32,5	400,2	3.480,6

*Um exemplar da Levi's com lavagem a pedra em tom médio, lavada uma vez por semana durante dois anos.

Fonte: Levi Strauss & Co. apud IMPACTOS... (2019).

Foi perguntado sobre qual a postura adotada quando uma roupa não lhe serve mais, e 63% confirmam que enviam suas roupas para doação, 21% utilizam como pano de chão e 16% assinalaram outro, que pode ter explicação das roupas ficarem na mesma família mesmo, e irem passando de irmão para irmão, visto que as famílias brasileiras de baixa renda, em sua maioria são compostas de dois ou mais filhos, quanto aos sapatos, quando questionados sobre suas ações quanto a sola do sapatos descolam 45% afirmaram que colam as solas, 34% compram outro par de sapatos e 21% jogam o item danificado no lixo, mesmo que exista uma possibilidade de conserto do mesmo.

Com base nos dados analisados sobre a área que esses jovens residem, podemos observar a que a maioria se distribui entre as zonas norte e leste da cidade, embora a escola esteja situada no centro da cidade, o que nos indica que a situação socioeconômica é de renda baixa e isso talvez seja um dos fatores que nos levam ao índice de reuso muito alto de roupas, embora exista o desejo de comprar e estar dentro do padrão, fatores socioeconômicos impedem que trocas e compras em grandes volumes sejam feitas a qualquer momento senão quando necessário.

O gráfico 6 – Uso de contentores de vidro – foi centrada nas embalagens de vidro e qual o comportamento dessas famílias perante os resíduos gerados desse

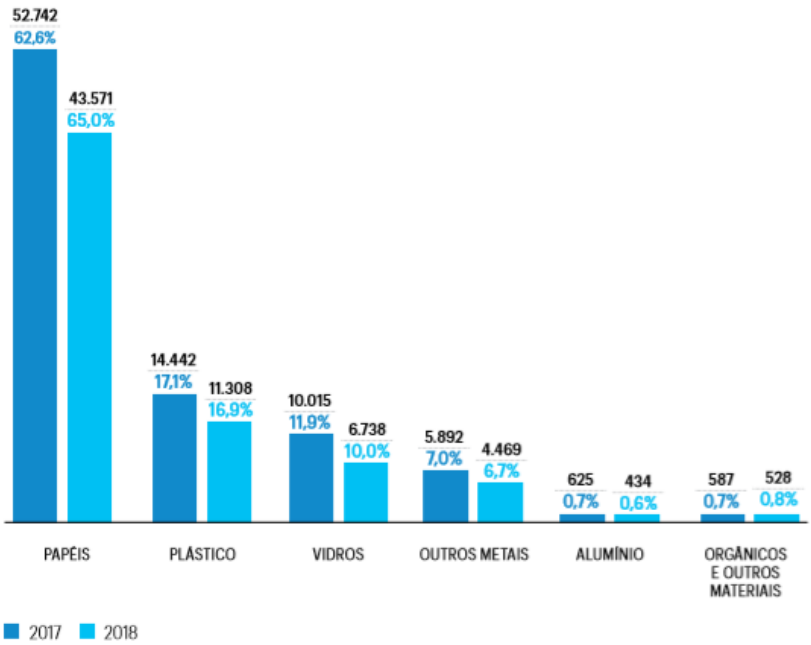
material na vida cotidiana, foi perguntado qual o destino é dado aos potes de vidro uma vez que consumidos seus alimentos, e 61% responderem que reusam o copo de vidro, 21% jogam no lixo esse resíduo e 18% afirmam que encaminham para a reciclagem.

O vidro é um material pode demorar até 1 milhão de anos para se decompor na natureza e é o único entre os materiais recicláveis que pode ser reciclado infinitamente, pois durante o processo, ele não compromete suas propriedades, e não tem uma vida útil menor a cada reciclagem, vidro é vidro uma vez beneficiado e quebrado continua sendo vidro que pode ser 100% reciclado e inserido em novos processos produtivos.

Conforme dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) ([2019]), ilustrados no Gráfico 19, a taxa de reciclagem desse material comparado ao total que é disponibilizado no mercado girava em torno de 12% em 2017 e caiu para 10% de participação no ano de 2018, um material talvez de maior custo ambiental visto que é um material infinito, e mesmo assim não existe ainda nenhuma regulação para a produção e distribuição desses itens e muito menos políticas públicas pra evitar que esse item seja descartado aleatoriamente em lixões,

Gráfico 19 – Métricas de reciclagem do vidro

• **VOLUME TOTAL COLETADO PELAS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES EM 2017 E 2018, POR TIPO DE MATERIAL** (toneladas e % do total)



Fonte: Abrelpe ([2019]).

Grandes responsáveis pelas embalagens de vidro são empresas alimentícias e um ramo que merece grande destaque são cervejarias que envazam seus produtos em embalagens popularmente conhecidas como "*long neck*", ou chamadas de "*one way*", o que gera um passivo ambiental de grande impacto, uma vez que nem todas as regiões do Brasil possuem empresas aptas a reciclar vidro.

O impacto desse vidro jogado aletoriamente no meio ambiente resulta em um impacto ambiental gigantesco, pois os recursos para sua produção estão cada vez mais escassos, e estamos produzindo essa embalagem em alguns casos para jogar fora, jogar no aterro um material que tem um ciclo de vida infinito.

Um ponto que vale a discussão é que esse ramo tenha um ponto a seu favor no que se refere a logística reversa, uma vez que ocorre a distribuição direta para estabelecimentos comerciais, os mesmos poderiam separar seus resíduos de vidro, e para que a empresa operasse a logística reversa no mesmo momento que opera a logística direta, o que de fato dificulta o processo é a logística para encaminhar esses resíduos para reciclagem em determinadas regiões no Brasil, a região norte por exemplo não recicla vidros, e fazer o transporte de todo esse material para reciclar na região sul do Brasil não é uma operação que parece ser economicamente viável.

Conforme publicado na revista Exame (VAZ, 2016) há dois anos a AMBEV iniciou as operações de uma fábrica de vidro, onde 65% de sua matéria prima provem da reciclagem, e com esse processo a fabricante afirma que deixa de buscar em torno de 75.000 toneladas esse recurso virgem na natureza ao ano e como parte de um sistema de operar a logística reversa espalhou em torno de 800 maquinas coletoras de suas embalagens de vidro distribuídas nas principais capitais do país, mas não especifica os locais que operam esse retorno, embora uma das principais geradoras de resíduos já tenha iniciado o movimento de operar com base na logística reversa e economia circular, os números investidos e os resultados anda são pouco expressivos se comparados com todo o resíduo gerado pela mesma.

Um dos pontos mais intrigantes relacionados a pesquisa é como os alunos acreditam que a instituição escola está dentro dos parâmetros corretos de descarte e encaminhamento de resíduos para reciclagem, mesmo presenciando cenas diárias que os levam a certeza que as práticas adotas não são condizentes com o sistema correto.

Algumas fotos básicas foram tiradas dentro do âmbito escolar para ilustrar as práticas adotadas pela escola que acolheu nosso estudo de campo:

a) Refeitório: possui uma única lixeira para descarte dos resíduos sólidos e não há separação entre resíduos recicláveis e resíduos orgânicos, os mesmos são misturados no mesmo coletor e encaminhados para o aterro.

Figura 5 – Coletor de resíduos da cozinha da escola

Fonte: Imagens da autora.

b) Coletores áreas comuns: somente um coletor para todos os tipos de resíduos, onde os alunos são habituados a depositar seus resíduos orgânicos e recicláveis no mesmo coletor, a escola não possui nenhuma orientação sinalizada para que o descarte seja feito de forma correta.

Figura 6 – Coletores do pátio externo

Fonte: Imagens da autora.

Embora os alunos estejam diante da realidade que não condiz com práticas corretas de descarte e encaminhamento, não só vendo diariamente os resíduos sendo

descartados de forma incorreta como também participando dessa prática os mesmos acreditam que por ser lixo de uma instituição educacional e governamental, os resíduos são separados e que os mesmos são encaminhados corretamente para a reciclagem.

E por fim, a última correlação diz respeito a como os alunos acreditam que seu lixo é encaminhado, os Gráficos 7 e 8 – Destinação do resíduo gerado pela escola e Destinação dos resíduos gerados nas suas residências.

O ponto de reflexão desses resultados é a forma diferente que eles enxergam os resíduos de escola e suas residências, uma vez que os alunos acreditam que por se tratar do lixo da “instituição escola” ele será reciclado, podemos concluir que eles entendem que em algum momento alguém faz o processo de separar todos esses sacos de lixo e que isso é de fato o trabalho de alguém, ao passo que nas suas residências eles entendem que ninguém fará o serviço de separação e que os mesmos resíduos misturados conforme confirmam seus hábitos de descarte serão encaminhados pro aterro, e uma vez que isso acontece, o problema já está gerenciado e sob controle.

7.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os alunos foram questionados sobre a diferença entre lixo e resíduo sólido pra que pudesse ser compreendido se os mesmos tem a orientação e entendimento para fazer a distinção correta sobre resíduos sólidos e lixo, e foi confirmado que 59,09% não sabem a diferença e 40,91% sabem a diferença entre os dois, conforme ilustrados no Gráfico 9 – Percepções dos alunos sobre temáticas ambientais -, o fato dos alunos não compreenderem a diferença entre resíduos sólidos e lixo já nos aponta que as orientações dadas no tocante a educação ambiental não sendo eficazes em sua execução, uma vez que esses jovens cidadãos precisam saber que são corresponsáveis pelos resíduo que geram, eles precisam ter entendimento que material orgânico e material reciclável deve ser encaminhado e não descartado da mesma forma que rejeitos de varrição e de banheiro, que devem ser destinado ao serviço de coleta comum.

Precisam ser discutidas formas de orientar as jovens sobre os resíduos sólidos orgânicos e os resíduos sólidos recicláveis e como operar a coleta seletiva desses

itens, o impacto ambiental que esses resíduos geram para o meio-ambiente uma vez descartados de forma errada, da mesma forma que precisam ser discutidos os impactos financeiros de desperdiçar todos esses recursos descartando os mesmos em aterros e assim possibilitando que ele seja reinserido em uma nova cadeia.

E mais importante que discutir a educação ambiental desses jovens, as políticas públicas precisam se fazer presentes também para disponibilizar ferramentas para que a orientação se concretize em ação, ensinar como reciclar, os procedimentos que devem ser adotados para viabilizar a coleta seletiva bem como onde levar seus recicláveis. As informações sobre o fluxo que esse resíduo reciclável irá percorrer a partir daquele momento e qual o impacto positivo que isso gera ao longo da cadeira, como ganhos ambientais e ganhos econômicos através da transformação desse resíduo em matéria prima para novos processos produtivos e também o fomento de empreendedorismo para essa prática.

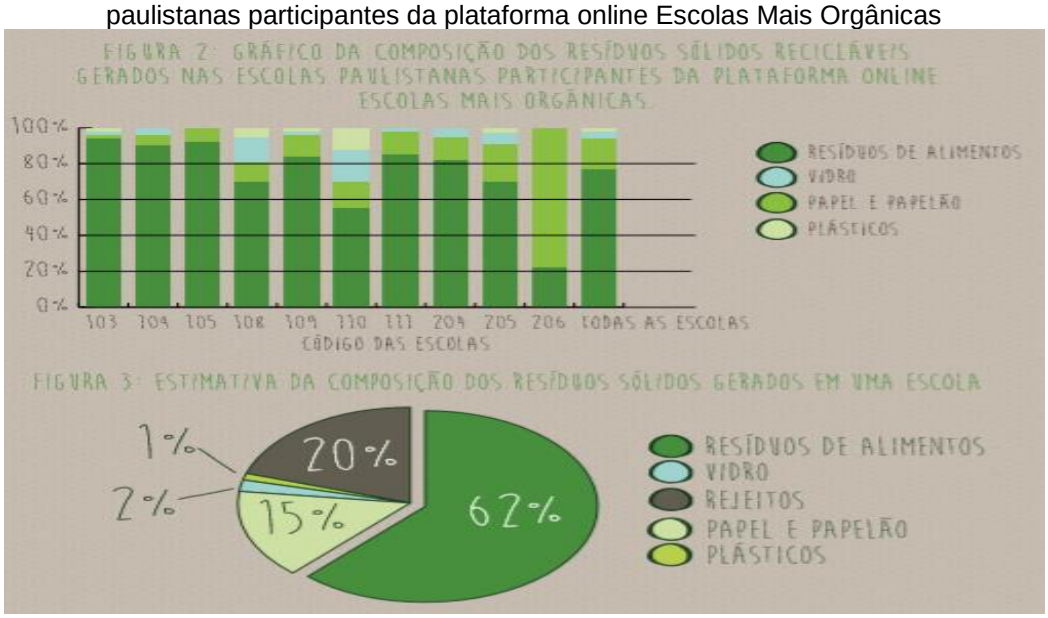
Outro ponto que merece ampla discussão é referente a reciclagem dos resíduos orgânicos, onde conforme dados da Organização das Nações Unidas (ONU) ([2019]) para países da América Latina, 50% da composição total do lixo se refere a resíduos orgânicos, e o que torna essa informação mais grave é que cerca de 2 a 3 bilhões de pessoas no mundo não tem acesso a um serviço básico de coleta dos resíduos, o que deixa de ser somente um problema ambiental e passa a ser também um problema sanitário dessas localidades.

Conforme dados da Semulsp (MANAUS, c2012), na cidade de Manaus, somente 1,02% dos resíduos encaminhado para o aterro sanitário segue para a compostagem, o que comparando os dados nos leva a crer que 59% dos nossos resíduos orgânicos termina em aterros sanitários ou destinados a céu aberto em locais que não possuem coleta pública regular, confirmando que estamos jogando recursos orgânicos no lixo, material extremamente rico para fazer adubo que pode ser utilizado em jardins, praças, canteiros públicos, entre outros.

Só para ressaltar, a escola onde o estudo de campo foi realizado não pratica a coleta seletiva de seus resíduos, portanto lixo reciclável segue para o mesmo coletor de resíduo orgânico, que são encaminhados para o aterro, fica utópico a escola colocar que isso é o correto a se fazer, mas não funcionar como exemplo prático para que esses alunos aprendam esses novos hábitos na prática, ilustrados no Gráfico 20

estão dados da composição do lixo escolar conforme Manual de Compostagem para escolas, publicado pela Abrelpe (RICCI, [2019]).

Gráfico 20 – Gráfico da composição dos resíduos sólidos recicláveis gerados nas escolas paulistanas participantes da plataforma online Escolas Mais Orgânicas



Fonte: Ricci ([2019]).

No Gráfico 10 – Percepção dos alunos sobre temáticas ambientais - foi discutido sobre as temáticas ambientais na escola, se assuntos ambientais como mudança climática, enchentes, resíduos sólidos são temas recorrentes de discussão na escola, e os mesmos confirmam com 52,54% que sim, que os assuntos são debatidos na escola e 93,94% dos alunos entrevistados julgam a discussão desses temas relevantes e importantes.

Nesse ponto podemos identificar uma lacuna, onde os assuntos são discutidos, os alunos têm interesse pelo tema, mas a educação ambiental não está sendo colocada pela perspectiva da ação para transformação, onde os alunos são colocados como parte integrante do problema e ao mesmo tempo como parte da solução do problema, uma vez se vejam como parte do cenário atual e diretamente responsáveis pela transformação da realidade.

Pelicioni e Arlindo Jr. (2014) defendem que a educação ambiental para uma ação social corretiva, ou seja, que transforme o sistema com o objetivo a tornar viável o desenvolvimento integral dos seres humanos impedindo ou minimizando os agravos ambientais, os quais dependem da formação ou mudança de valores individuais ou sociais que devem expressar-se em ações que levem a transformação da sociedade

por meio de uma educação ambiental em massa da população, que deve formar a base para que se execute a cidadania ativa e igualitária, que prepara o cidadão pra uma participação social e para a representatividade para contribuir com políticas públicas ambientais.

Uma colocação interessante pontuada por Daniel Luzzi (2014) é quando ele conclui que estamos atravessando um momento emergencial em termos socioambientais que tendem a se agravar caso as práticas de destruição ambiental e desperdício de recursos finitos se mantiverem, e é um problema com raízes profundas na cultura, pensamento, valores e conhecimento, que nos trazem hoje a configuração política que estamos vivenciando, uma emergência ainda mais grave que a ecológica que estamos construindo, mas a crise de falta de pensamento crítico que sustam o pilar da era moderna, de dominação da natureza e a mercantilização da mesma, a crise do ser, que se manifesta no homem e ele expande através de suas ações e pensamentos pra espaços externos em condutas sociais autodestrutivas.

Os Gráficos 11 e 12 – Ações sobre a coleta seletiva parte I e parte II – foram direcionados especificamente para obter informações sobre a coleta seletiva, e qual o nível de entendimento e participação dos alunos nessas atividades, primeiramente avaliando os mesmos tem conhecimentos sobre locais que os resíduos recicláveis podem ser encaminhados e 48,44% confirmaram que sim, sabem separar os resíduos e 51,56% afirmaram que não sabem separar seus resíduos e a segunda é sobre a ação, se em suas residências é feito a separação dos resíduos e se os mesmos são encaminhamos corretamente, 82,26% afirmam que não fazem a coleta seletiva enquanto 17,74% afirmam que sim, que fazem a coleta seletiva.

A coleta seletiva basicamente envolve a separação de materiais em três frações, orgânicos, recicláveis e rejeitos, os dois primeiros devem ser encaminhados para serem reinseridos em uma nova cadeia produtiva, assim gerando renda e poupando que novos recursos sejam extraídos da natureza, e os rejeitos somente que devem ser encaminhados para os aterros sanitários, porém, por falta de políticas públicas, a realidade que o Brasil reflete ainda está em etapas iniciais nesse quesito, pois encaminhamos muito potencial econômico de resíduos orgânicos e recicláveis para aterros.

Conforme as PNRS o poder executivo, no caso os municípios estão responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, onde cada municio

estabelece seu plano independente para tratar do assunto da forma que julgarem mais assertiva, conforme consta no site da Semulsp (MANAUS, [2020]) o município de Manaus conta com cinco Pontos de Entrega Voluntários (PEV's), que são locais que operam como ponto de coleta de resíduos sólidos conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Localizações dos PEV's em funcionamento

Nº	Localização	Cooperativa/Associação
1	Dom Pedro	ARPA
2	Parque dos Bilhares	CALMA
3	Lagoa do Japiim	LIXO E CIDADANIA
4	Parque do Mindú – Parque 10	ECO RECICLA
5	PET ROMA - Adrianópolis	

Fonte: Manaus ([2020]).

Dois pontos importantes precisam ser colocados em pauta, primeiro que a quantidade de pontos de coleta disponibilidades pelo responsável de gerenciamento dos resíduos não atende a sua população de 2,6 milhões de habitantes e segundo é sobre a localização dos cinco pontos de coleta, os mesmos estão distribuídos na zona sul, centro-sul, centro-oeste, porém os bairros que concentram maior densidade populacional no município são as zonas norte e leste, e essas localizados não possuem um ponto de coleta designado pra receber esses resíduos sólidos.

Vale ressaltar também quais itens cada cidade tem empresas que viabilizem a remanufatura desses itens, caso contrário esses itens não tem para onde seguir o fluxo e serem encaminhados, na cidade de Manaus, por exemplo, os itens reciclados são encaminhados para galpões das cooperativas de catadores que precisam fazer uma triagem item por item para que assim os resíduos possam ser encaminhado para um novo ciclo, e em Manaus, as cooperativas somente conseguem encaminhar resíduos de plástico (PET, PEAD, PP), papelão e papel, e resíduos como isopor e vidro o município ainda não possui ferramentas ou empresas que viabilizem o processo da reciclagem, portanto embora os alunos afirmem que sabem de fato operar a coleta seletiva, quando se fala em plástico temos uma infinidade de produtos, porem somente quatro ou cinco produtos são de fato recicláveis.

Embora esteja também contemplado nos objetivos da PNRS incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, as políticas públicas para que isso de

fato se torne uma realidade ainda são irrelevantes, e dia após dia recursos econômicos são enterrados em aterros junto com a possibilidade de gerar emprego e renda pra uma camada da nossa população.

Um ponto intrigante é que o Brasil é líder mundial na reciclagem de alumínio chegando ao índice de 98,4% contra 75% da média mundial, e isso não se deve ao uma operação incrível e um planejamento para que isso aconteça, isso se dá através da precarização do trabalho, onde o valor de mercado pago para a reciclagem desse material é um pouco mais valorizado que os demais, e por isso essa vem a ser uma atividade muito corriqueira no Brasil, os catadores de lixo, que não são vistos como os responsáveis por reciclar 98% do nosso alumínio e sim como a escória da sociedade, que precisa “catar” lixo pra sobreviver.

O Gráfico 12 – Ações sobre a coleta seletiva parte II – cabe uma reflexão, 70,31% afirmam que passa o caminhão da reciclagem em suas residências, porem enquanto confrontado com o documento da SEMULSP (MANAUS, [2020]) as localidades que é disponibilizado esse serviço não confirmam esse resultado, o que nos leva a crer que os alunos possam estar equivocados enquanto a informação sobre o serviço comum de coleta porta a porta, onde eles podem acreditar que esse resíduo que os mesmo descartam de forma completamente errada é encaminhado para galpões de reciclagem onde alguém separa esse resíduo, o que novamente nos leva a problematização da “normalidade” de terceiros organizarem o que é responsabilidade do cidadão, e essa normalidade leva a que ninguém se preocupe com seus resíduos, pois alguém é pago pra fazer isso em seu lugar, o que é uma completa inverdade.

O Gráfico 13 – Percepção das ações individuais em respeito ao meio ambiente - dentro da categoria educação ambiental nos leva a analisar a consciência crítica desses alunos e sua disponibilidade para participar de programas de coleta seletiva caso fossem incitados e encorajados a isso, perpassando por todo conhecimento e orientação técnica para tal, e os alunos confirmam que esse é um assunto que a maioria se preocupa, representados por 87,30% dos participantes embora 40,98% deles não se sintam responsáveis pelo lixo que geram, portanto existe a preocupação mas isso realmente não leva os leva a acreditar que eles precisam de fato ter uma ação sobre isso e sim que existe a preocupação com a degradação ambiental, mas isso é problema que outras pessoas precisam resolver, não os mesmos.

7.3 GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

Nessa sessão iremos analisar as perspectivas nos alunos em relação a gestão ambiental e a sustentabilidade, onde foram colocadas algumas afirmações para que os mesmos julgassem verdadeiro ou falso, no Gráfico 14 – Percepção sobre recursos naturais - foi perguntando se os recursos naturais do Brasil estariam ameaçados e 60% afirmaram que sim, contra 40% que acreditam que nossos recursos naturais são ilimitados.

Quando 40% acredita que temos recursos naturais escassos, temos um ponto de alerta, pois uma grande maioria acredita que pode consumir de qualquer forma e em qualquer quantidade pois o planeta Terra conseguira suprir toda a demanda da humanidade, é preocupante pois isso nos dá uma pista de como esses jovens lidam com o tema, uma vez que acreditam que os recursos não ficarão escassos, não há nenhuma necessidade de consumir de forma consciente e muito menos de que são corresponsáveis pelos resíduos gerados por eles.

Conforme publicado pela ONG Global Footprint Network (2019), instituição que se dedica a estudar nossas pegadas ambientais destacou que no ano de 2019 consumimos todos os recursos naturais do ano em 29/07/2019, o que significa que a humanidade utiliza 1,75 vezes mais rápidos os recursos disponíveis do que a capacidade de regeneração dos ecossistemas, o fato é que a nossa orientação pro consumo e a nossa forma de produzir e nos movimentar consome recursos que não dispomos e isso coloca em cheque todo o desenvolvimento sustentável que se busca.

“Estamos com o pé no acelerador, avançando para o abismo” disse Ban-Ki-Moon em reunião ONU (WEETMAN, 2019) Sttefens confirma essa sentença quando coloca que quatro das nove fronteiras planetárias já foram transpostas em decorrência da atividade humana, que são elas mudanças climáticas, perda de integridade da biosfera, mudança do sistema terrestre e alteração significativa dos ciclos bioquímicos (fósforo e nitrogênio), ainda tem duas fronteiras que a humanidade ainda não cruzou, mas está à caminho e de forma acelerada que são as mudanças climáticas e a integridade da biosfera, sendo essas últimas fronteiras críticas e que mudariam completamente a trajetória da humanidade.

No Gráfico 15 – Impacto ambiental x Ameaças das espécies - foi questionado sobre a ameaça da vida humana na Terra caso os nossos hábitos, comportamentos e ações se mantenham em níveis atuais, e 85% acreditam que a vida humana esta sim ameaçada enquanto 15% acreditam o contrário.

O ritmo de vida da humanidade completamente acelerado, de abismos sociais absurdos, os valores invertidos onde o ter vale mais que o ser, está levando o planeta a uma derrocada, que vai empurrar a humanidade para uma nova trajetória, e talvez de um habitat mais inóspito para o desenvolvimento de algumas espécies.

A humanidade está se avançando para ser classificada como espécie em extinção, onde seu grande predador é ela mesma, uma virada de chave para que haja um trabalho de educação ambiental que nos leve a refletir sobre nossas atitudes se faz necessária, rever o impacto das pegadas ambientais que estão sendo deixadas para que isso funcione como uma mola propulsora de transformação para uma tomada de consciência mais assertiva sobre o papel do homem dentro desse ecossistema.

No Gráfico 16 – Impacto ambiental x desperdícios dos recursos não renováveis - onde foi questionado se é um compromisso de todos evitar o desperdício, 89% acreditam que sim, contrário a 11%, embora os alunos não tenham o comportamento adequado diante dos resíduos que geram, é totalmente compreensível que os mesmos acreditem que o compromisso é sim de todos, porém essas informação valiosíssima de quais são os hábitos saudáveis de um ser humano para que se mantenha um ecossistema saudável para todas as espécies não chega até eles, nem por meio da família e nem por meio da escola.

Podemos citar a pesquisa desenvolvida Silva (2016) na cidade de Manaus na rede escolar municipal para entender que não existe realmente uma clara definição que vamos conseguir resolver o problema em um futuro próximo, foram selecionados 10 (dez) tópicos que os professores julgam prioritários a serem abordados, os temas reuso de objetos, coleta seletiva, descarte de resíduos, foram colocados os assuntos menos prioritários a serem discutidos em sala de aula conforme identificados na Tabela 15 – Temas prioritários para desenvolvimento nas escolas - já na Tabela 16 os tópicos foram reclassificados e temas de acordo com a prioridade e os temas de resíduos sólidos e reuso de objetivos são os assuntos menos prioritários a serem estudados.

Tabela 14 – Temas prioritários para desenvolvimento nas escolas

Temas prioritários	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
1º - Consumo de água	60	25	7	5	1	1	-	4	-	2	104
2º - Consumo de energia	6	38	21	14	8	3	5	2	4	3	104
3º - Higiene Pessoal	26	13	27	11	6	3	5	9	2	2	104
4º - Respeito ao patrimônio material	5	8	19	27	6	7	11	6	8	7	104
5º - Cuidado com plantas	-	5	3	9	25	27	19	7	6	3	104
6º - Cuidado com animais	-	3	8	4	17	32	16	12	8	4	104
7º - Reuso de objetos	-	1	1	8	9	9	18	21	17	20	104
8º - Coleta Seletiva	4	6	10	18	14	12	10	23	7	-	104
9º - Descarte de resíduos	-	2	4	6	11	6	10	15	30	20	104
10º - Consumo de produtos orgânicos	2	3	4	4	8	4	9	5	21	44	104

Fonte: Silva (2016).

Tabela 15 – Reclassificação dos temas conforme grau de prioridade

Temas prioritários	Alto (1 -3)	Médio (4-7)	Baixo (8-10)	Total
1º - Consumo de água	92	7	6	104
2º - Consumo de energia	65	30	9	104
3º - Higiene Pessoal	66	25	13	104
4º - Respeito ao patrimônio material	32	51	21	104
5º - Cuidado com plantas	8	80	16	104
6º - Cuidado com animais	11	69	24	104
7º - Reuso de objetos	2	44	58	104
8º - Coleta Seletiva	20	54	30	104
9º - Descarte de resíduos	6	33	55	104
10º - Consumo de produtos orgânicos	9	25	70	104

Fonte: Silva (2016).

O Gráfico 17 – Percepção sobre a coleta e o descarte do lixo - pontuada para discussão diz respeito a responsabilidade de gerenciamento dos resíduos sólidos da cidade de Manaus, onde 32% dos alunos acreditam que todo o gerenciamento é sim de responsabilidade da prefeitura contra 68% que acreditam que não é somente da prefeitura o dever de gerenciar os resíduos da cidade.

De acordo com a nossa legislação os resíduos são de responsabilidade compartilhada entre toda a cadeira de produção e toda a cadeira de distribuição e consumo, porém o fluxo de como essa operação acontece e de onde cada empresa/pessoa envolvido deve atuar para que a cadeia reversa aconteça e o gerenciamento dos resíduos são seja somente gerenciado no final do processo não está claro para os envolvidos, cada uma acredita que o outro está fazendo sua parte e no final ninguém faz absolutamente nada e se faz, acaba não sendo eficaz, pois se somente um elo da cadeia trabalhar é inútil, e todos os recursos que poderiam ser

reciclados vão parar em aterros, a população também não possui de educação e informação para fazer sua parte e cobrar os demais responsáveis na cadeia para executarem suas partes também, e assim o ciclo permanece linear e o problema se agravando dia após dia.

Quando analisado esse quesito fica claro que logística reversa e economia circular são complementares, uma vez que a logística reversa faz a alimentação da economia circular, encaminhando os resíduos sólidos recicláveis para novas cadeias produtivas, porem todos os envolvidos em fazer esse novo fluxo rodar precisam estar munidos de informação, o fluxo dessa logística de retorno bem como a importância de operar o fluxo de forma correta, com o objetivo de fechar o ciclo e movimentar todo esse recurso para uma nova cadeia produtiva.

E por último, o Gráfico 18 – Percepção sobre hábitos de consumo e preservação ambiental - onde é questionado se os hábitos de consumo adotado hoje têm como consequência destruição da natureza e 86% acreditam que sim, e 14% acreditam que nosso consumo não está relacionado com a extinção da natureza.

Fica claro que todos os envolvidos que responderam o questionário entendem que os hábitos de vida hoje que temos são extremamente nocivos a nossa sobrevivência e ao desenvolvimento sustentável, porém não tem ferramentas para começar a transformar a realidade, as políticas públicas para educação ambiental não chegam até a população e a mesma se enxerga refém de um problema que ela mesma cria pois não tem informação nem ferramentas, e caso sejam instruídas e treinadas, e sabendo operar o sistema elas próprias são a solução para o problema.

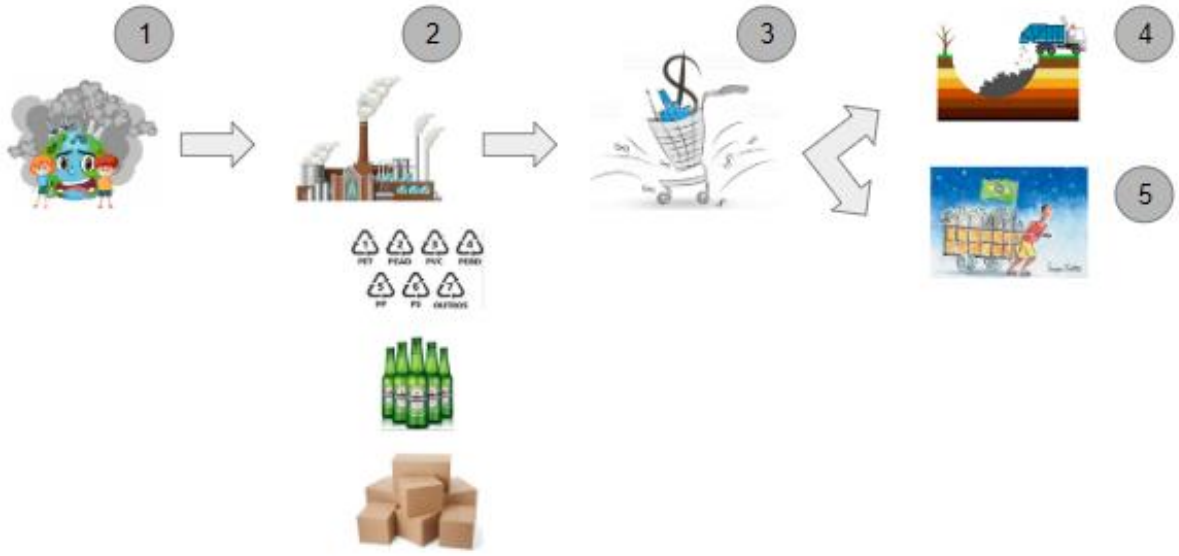
7.4 MODELO ATUAL X MODELO PROPOSTO

No modelo atual de produção linear, somado a orientação da economia para o consumo e pouca quantidade de pessoas preocupadas com suas pegadas ambientais, nos leva a situação ambiental emergencial uma vez que jogamos recursos em perfeito estado de uso em aterros, e assim precisamos novamente retirar esses recursos na natureza, além de desperdiçar recursos, desperdiçamos também grande potencial econômico com esse material, se levado em consideração que o Brasil é um país em desenvolvimento econômico, o movimento de fato deveria ser ao contrário, a chance de capitalizar com resíduos sólidos e buscar a utilizar de forma eficiente

recursos materiais e mão de obra para gerar valor não deveria ser subutilizada dessa maneira.

A Figura 7 – Fluxo de produção, consumo e resíduos sem educação ambiental – ilustra o nosso fluxo de produção e distribuição atual, onde a indústria puxa os recursos do planeta e os utiliza de forma linear, produz seus itens e embala bem fracionados em materiais recicláveis ou não, escoam toda sua produção numa sociedade ávida pelo consumo de qualquer forma e a todo custo, que tem o agravante de não ser treinada para o encaminhamento correto dos seus resíduos e ne políticas públicas que invistam na indústria da reciclagem, e no final temos uma enorme quantidade de lixo para serem gerenciados em aterros e uma pequena parte destinada a cooperativas, as quais, a maioria não tem a mínima infraestrutura pra executar o trabalho da reciclagem de forma eficiente.

Figura 7 – Fluxo de produção, consumo e resíduos sem educação ambiental



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

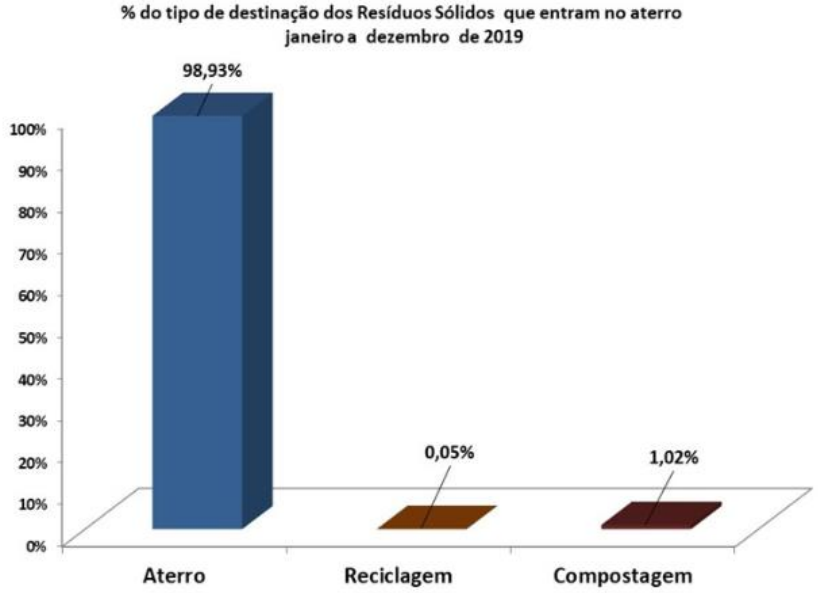
Abaixo, vamos estratificar o fluxo da Figura 7 – Fluxo de produção, consumo e resíduos sem educação ambiental:

a) Recursos naturais – Com nosso modelo produtivo orientado de forma linear, temos uma degradação do planeta e eminente falta de recursos para gerações futuras, pois consumimos de forma mais rápida do que a natureza é capaz de se regenerar;

b) Indústrias – As industriais fabricam suas embalagens de forma que dificulta toda a triagem e separação, as vezes em uma só embalagens são colocados três ou quatro materiais primas que dificulta e as vezes até inviabiliza a separação e encaminhamento para o reprocessamento;
c) Consumo – Os jovens não são orientados a consumir e pensar na sua responsabilidade perante seus resíduos, juntando a falta de informação com a falta de treinamento;
d) Aterro Sanitário - Todos os seus resíduos são misturados formando o lixo e são encaminhados ao aterro;
e) Catadores de lixo – Os profissionais informais da limpeza trabalham de forma desorientada e indigna, pois sem a orientação da população, os mesmos precisam muitas vezes catar lixo para buscar recicláveis que vão complementar a renda de suas famílias;

Todo esse fluxo errado que operamos por falta de educação e treinamento adequado joga recursos naturais valiosos em aterros, misturando itens recicláveis com rejeito, formando um grande lixão a céu a aberto, o Gráfico 21 abaixo, confirma esse afirmação quando estratifica nossos índices de reciclagem e compostagem, o que nos indica que os fluxos estão erradas, pois os recicláveis não são encaminhados pra reciclagem nem os resíduos orgânicos.

Gráfico 21 – % do tipo de destinação dos resíduos sólidos Jan-Dez/2019

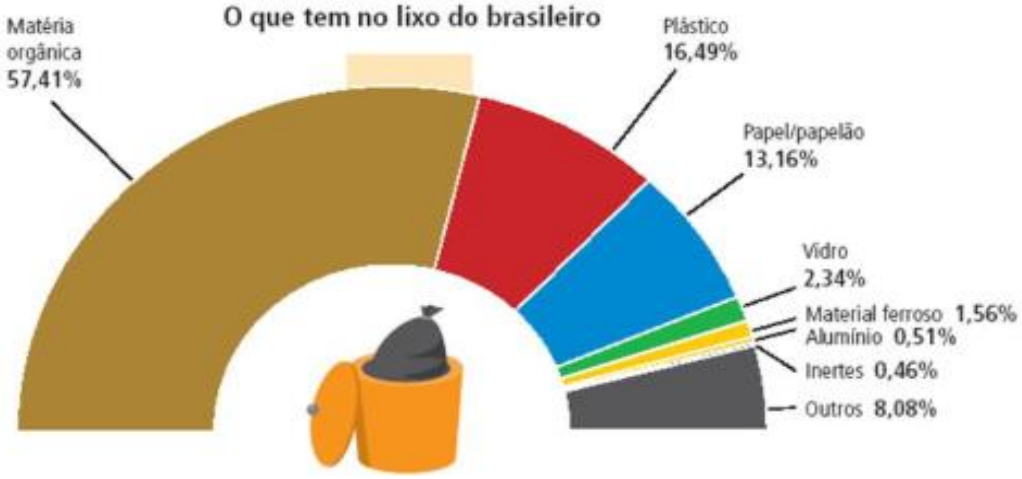


Fonte: Manaus (2020).

Um ponto interessante nesse sistema é que não importa se as empresas estão embalando seus produtos em embalagens recicláveis ou não, porque é indiferente uma vez que o consumidor não é treinado para isso, e mesmo que seja orientado para efetuar a coleta seletiva e encaminhar seus resíduos, a cidade não tem infraestrutura para reciclar esses itens, pois não adianta o cidadão fazer toda a separação em casa, e esse material ir parar em cooperativas que precisam triar todo o material de forma precária.

Se analisado e comparado a informação do gráfico 21 com a estratificação dos nossos resíduos sólidos conforme pontua a Abrelpe (2011), na Figura 8 – Composição do lixo do brasileiro - podemos concluir que de fato os movimentos estão sendo executados de forma errada em todos os elos da cadeia, pois temos potencial de 87,60% do resíduo solido domiciliar do brasileiro ser reciclável e 98% está sendo destinado ao aterro, comprometendo cada dia mais os recursos finitos.

Figura 8 – Composição do lixo do brasileiro



Fonte: Abrelpe (2011).

Portanto é possível concluir que o fluxo desse processo precisa ser alterado com políticas públicas, leis e estratégias que suportem a proposta de novo fluxo para que a mudança seja coordenada entre todos os envolvidos, para que assim seja possível se começar a pensar em uma transição da economia linear para a economia circular.

Para que se operacionalize esse novo normal de convivência pacifica e harmoniosa com a natureza, se faz necessário que o ambiente educacional e de treinamento esteja dentro do padrão que prepõe a promover, pois não adianta a

escola repassar informação uma vez que ela não vivencia o que prega, e a contribuição nesse sentido é que todas as escolas devem se enquadrar dentro dos padrões lixo zero, e funcionar como ponto de coleta de resíduos sólidos para que seja encaminhado para cooperativas de reciclagem dentro do município.

Tanto o espaço escolar como todos os colaboradores e alunos deverão passar por um treinamento para que entendam a importância e o objetivo do projeto que estão atuando e os impactos que esse novo fluxo trará para a sociedade, a formação deverá permear as seguintes temáticas:

a) Pegadas ambientais e a importância de nos movimentar em direção a economia circular;
b) Treinamento para os alunos raciocinem suas decisões de compra e hábitos de descarte a partir da ordem de prioridade da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.
c) Participação ativa na operação do projeto, executar o projeto em níveis, operacionais, táticos e estratégicos do projeto.

No Quadro 2, ilustrado abaixo, foi pontuado o planejamento e atividades com os objetivos que precisam ser alçados e quais as ações a serem desenvolvidas na escola para que o espaço físico seja transformado bem como a formação de alunos e professores para que os mesmos tenham instrução de como operar o fluxo.

Quadro 2 – Plano de ação para adequação da escola e formação de colaboradores e alunos

Objetivo	Ações
1. Redesign dos espaços da escola para viabilizar o fluxo proposto	Adequar os espaços da escola: • Salas de aula: Não terão coletores para resíduos, os mesmos deverão ser destinados nos coletores dos pátios. • Secretaria, coordenação e sala dos professores: Terão coletores de reuso (caixas de papelão) para resíduos secos (papel, papelão e plástico). • Cozinha: Terão 3 coletores de reuso: Caixas de papelão para resíduos secos (papel, papelão e plástico), bombons de plástico de reuso para coletar os resíduos sólidos e caixa de papelão para os rejeitos. • Pátio: Terão 3 coletores de reuso: Caixas de papelão para resíduos secos (papel, papelão e plástico), bombons de plástico de reuso para coletar os resíduos sólidos e caixa de papelão para os rejeitos. • Banheiros: Terão coletores reuso (embalagens de 5L de plástico) para rejeitos nas cabines individuais e nos lavatórios para higienização das mãos.
2. Plano de gerenciamento para compras de materiais de consumo e alimentação de forma mais eficiente.	Adequar as compras a seguinte realidade: • Verificar todos os itens que são comprados para a escola são realmente necessários e se podem ser substituídos por produtos que gerem menos impacto ambiental; • Adequar as aquisições de forma trimestral de para produtos de limpeza e grãos para que as embalagens sejam otimizadas.
3. Criação do espaço para funcionar como a central de resíduos sólidos, o PEV da escola que receberá também os resíduos sólidos recicláveis das residências dos alunos.	Adequar a central de resíduos sólidos para: • Resíduos plásticos: Acondicionar todo volume resíduos de plástico fracionados na escola para que sejam encaminhados para a reciclagem. • Resíduos papel/papelão: Acondicionar todo volume papal e papelão fracionados na escola para que sejam encaminhados para a reciclagem. • Resíduos orgânicos: Determinar uma área onde será construída uma composteira para que a reciclagem do resíduo orgânico seja feita na própria escola.
4. Formação teórica dos docentes e discentes	• Professores e alunos são formados para tomar suas decisões de consumo e de descarte pautados na Política Nacional dos Resíduos sólidos, que nos orienta pra seguinte prioridade: Não geração → Redução → Reutilização → Reciclagem →Tratamento→ Destinação Final adequada
5. Formação prática dos docentes e discentes	• Após a formação teórica, tanto professores quanto alunos iniciarão a operar o sistema de forma organizada, levando os resíduos dos coletores fracionados para a central de resíduo, como o mesmo deve ser higienizado e acondicionado, bem como todo o sistema de pesagem e solicitação de coleta pelas cooperativas.

Fonte: elaborado pela autora (2020)

A formação teórica dos docentes e discentes se dará a contextualizar nossas pegadas ambientais em decorrência das nossas decisões e nossos hábitos de consumo, o mercado funciona de forma similar ao sistema “empurrado” de produção, onde a indústria determina a forma que seus itens serão embalados e movimentados e comerciantes fazem o papel de receber e distribuir a mercadoria no varejo.

Uma das formações que discentes e docentes irão receber dentro do programa, analisar a forma que cada um faz suas compras e buscar otimizar essa atividade de forma a reduzir as embalagens e resíduos levando em consideração as orientações do fluxo: Não geração → Redução → Reutilização → Reciclagem →Tratamento→ Destinação Final disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A figura 9 abaixo, mostra a forma que mais utilizada pra abastecer as casas dos brasileiros, geralmente sempre centralizada em um único supermercado, com bastante sacolas plásticas, bandejas de isopor e embalagens de plástico com produtos bem fracionados e sem nenhuma orientação para que o consumidor execute a logística reversa.

Figura 9 – Hábitos de compras e transporte da compra do brasileiro

Autor: Fabiane

1. **Frutas, Legumes e Verduras:** nessa categoria temos duas opções comuns, a primeira os itens ficam expostos em gondolas e ao lado um rolo de sacos plásticos onde os clientes vão colocando cada item em um saco plástico, ou os itens já ficam expostos em bandejas de isopor com plástico filme;

- **Resíduo Gerado:** Sacos plásticos, bandejas de isopor e plástico filme

2. **Grãos e farelos:** Itens que já vem embalados pelas industrias ou distribuidoras e chegam aos supermercados fracionados em embalagens plásticas de 1kg.
   - **Resíduo Gerado:** Sacos plásticos.
3. **Frios:** São vendidos por quilo, e embalados em bandejas de isopor com papel filme.
   - **Resíduo Gerado:** Bandejas de isopor e plástico filme
4. **Material de Limpeza:** Itens que já vem embalados pelas indústrias químicas e chegam aos supermercados fracionados em embalagens plásticas.
   - **Resíduo Gerado:** Embalagens plásticas diversas.
5. **Proteína:** Itens embalados em bandejas de isopor com plástico filme.
   - **Resíduo Gerado:** Bandejas de isopor e plástico filme

Contrapondo a figura 9, a figura 10 abaixo, ilustra a nova forma de comportamento e as orientações para compras de forma correta que serão levadas à todos os operadores do projeto levando em consideração o fluxo: Não geração → Redução → Reutilização → Reciclagem →Tratamento→ Destinação Final disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na sequência, quais os impactos que esse novo comportamento orientado trará para a sustentabilidade.

Figura 10 – Novo modelo de comprar e transportar mantimentos

Autora: Fabiane

1. **Frutas, Legumes e Verduras:** Comprar em feiras livres para fomentar e economia local e o pequeno agricultor, onde o consumidor levará sua sacola de compras a fim de colocar todos os itens.
   - **Resíduo Gerado:** Nenhum
2. **Grãos e farelos:** Comprar itens em empórios ou nos próprios supermercados porem, levando seus potes para serem abastecidos.
   - **Resíduo Gerado:** Nenhum
3. **Frios:** Comprar itens nos próprios supermercados porem, levando seus potes para serem abastecidos.
   - **Resíduo Gerado:** Nenhum
4. **Material de Limpeza:** Comprar itens nos supermercados, porém evitando levar itens fracionados, dando preferência pra embalagens maiores que gerem menos volume de resíduo
   - **Resíduo Gerado:** Embalagens plásticas diversas
5. **Proteína:** Comprar itens em açougues dos bairros locais, levando seus potes para serem abastecidos.
   - **Resíduo Gerado:** Nenhum

Uma vez que o ambiente escolar esteja adequado e todos os alunos e colaboradores orientados e treinados , a Figura 11 – Fluxo de produção, consumo e resíduos com educação ambiental – ilustra como será a operação do modelo para que a cadeia toda entenda seu papel e desenvolva sua operação da melhor maneira possível e no final se obtenha um processo saudável em todo em sua totalidade, onde um processo funciona como alimento para outro, e não simplesmente “empurra” o problema para a cadeia seguinte sem o menor critério de responsabilidade de com o meio ambiente.

Figura 11 – Fluxo de produção, consumo e resíduos com educação ambiental

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

No fluxo proposto, o processo é desenvolvido e pensado para que todos os elos da cadeia se apoiem e trabalhem cooperando com o trabalho em grupo, onde as políticas públicas funcionem com papel de legislar buscando a melhor conexão entre indústria e meio-ambiente, onde as indústrias entendam que sua operação precisa ser pensada, embalagens precisam ser mais simples e viáveis de reciclar, evitem embalagens desnecessárias, os consumidores sejam de fato treinados a comprar de forma mais ecológica, pensando em suas ações e que o final da cadeia esteja preparado pra receber esses itens para a reciclagem e que a partir desse novo processo industrial gerem valor para a cadeia como um todo, inserido esse resíduo em uma nova cadeia produtiva.

Após a adequação do espaço escolar e a formação dos professores e alunos, com entendimento dos fluxos e a operação de cada um, abaixo a descrição de como cada elo na cadeia deverá se comportar e as atividades que são pertinentes nesse novo modelo para que se implantar bases solidas para uma movimentação em direção a economia circular:

a) Recursos Naturais - Buscar novos recursos na natureza somente se necessário, e se não houver possibilidades de buscar esse mesmo recurso já remanufaturado disponível no mercado;

b) Indústrias – Incentivar a produção e distribuição direcionadas a economia circular, buscando tanto produtos e embalagens mais eficientes:

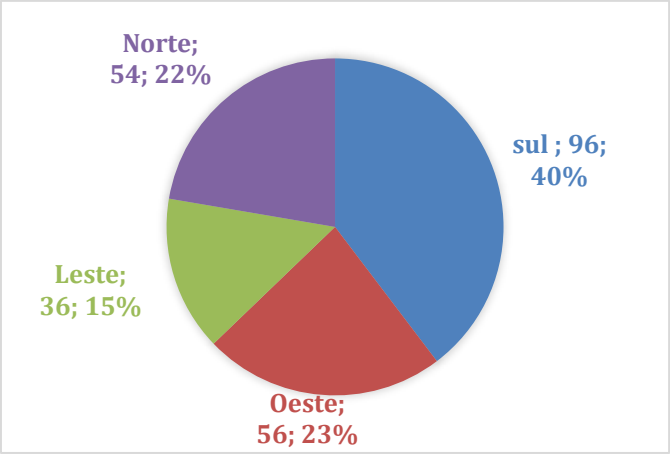
- Buscar simplificar suas embalagens para que o processo de reciclagem se torne mais fluido, eliminado várias camadas de diferentes materiais em uma única embalagem, o que dificulta o trabalho das cooperativas uma vez que toda essa triagem ainda precisa toda ser feita de forma manual;
- Vidro é um assunto muito delicado, uma vez que é um recurso finito e eterno, e uma vez que reciclado pode ser utilizado infinitas vezes, as industriais que distribuem seus produtos nessa embalagem deveriam ser obrigadas a operar logística reversa de suas embalagens ou simplesmente serem proibidas de distribuir esse material uma vez que a cidade não tem estrutura para reciclar;
- As industrias se adequarem a novas possibilidades de distribuição de seus itens, por exemplo, vendendo uma única embalagem para o cliente e oferecendo serviço de refil como por exemplo pode acontecer com a destruição de produtos de limpeza ou uma nova embalagem de pasta de dente, que não precise da caixa de papelão para embalar o tubo;

c) Escola – A escola cumpre com três funções importantíssimas, a seguir:

- Instruir acerca dos fluxos e sobre como repensar seu consumo de acordo com a Política Nacional de resíduos sólidos, conforme figura 1 – Gestão de prioridades para gestão dos resíduos sólidos;
- Instruir sobre como consumir, como comprar de forma inteligente, otimizando as compras e buscando comprar diretamente com os produtores, encurtando os fluxos e suportando as economias locais;

Em Manaus, são registradas 242 escolas estaduais na cidade de Manaus (SEDUC) distribuídas nas quatro zonas da cidade, estratificadas no gráfico 21 abaixo, tais escolas participariam do programa de educação ambiental com a adequação dos seus espaços físicos e treinamento dos docentes e discentes.

Gráfico 21 – Destruição das escolas estaduais da cidade de Manaus por zona



Fonte: A autora

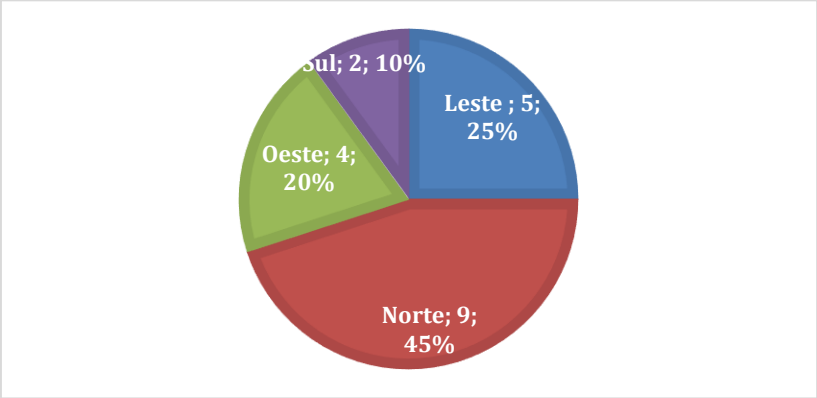
Esses 242 espaços educacionais passam a funcionar também como ponto de coleta para os resíduos domésticos dos alunos, também conhecido como PEV – (Ponto de coleta voluntário do bairro), onde os alunos poderão trazer seus resíduos para encaminhar para reciclagem para a escola, e de onde esses resíduos serão encaminhados para as cooperativas de cada bairro correspondente.

d) Domicílios – Os alunos replicarão o conhecimento adquirido para suas casas, onde os mesmos irão fazer a separação dos resíduos orgânicos dos recicláveis, e encaminhando as três frações, levando seus resíduos recicláveis para a escola onde serão encaminhados para a cooperativa responsável, destinando somente os rejeitos para o aterro e compostando seus resíduos orgânicos em casa;
e) Aterros – Encaminhar somente o rejeito que não pode ser reciclado;
f) Compostagem – Iniciar as pessoas nos processos de regeneração do solo e incentivar o cultivo dos próprios alimentos;
g) Indústria da reciclagem – Cooperativas de “catadores de lixo” seriam capacitadas e treinadas para operar a indústria da reciclagem, uma vez recebendo esse material já triado pelos jovens nas escolas, fariam a separação das partes e já seriam os mesmos a remanufaturar esses recursos e encaminhar novamente para novas cadeias ou até mesmo produzir um produto e agregar valor à cooperativa.

Com o objetivo de fortalecer as cooperativas de profissionais informais de limpeza urbana, os resíduos coletados nas 242 escolas seriam destinados a associação localizadas na sua zona, o gráfico 22 abaixo, informa a quantidade de

locais organizados para receber esse resíduos e fomentar a economia circular dentre associações, cooperativas, núcleos de catadores e grupos independes, que no total somam 20 organizações que serão beneficiadas.

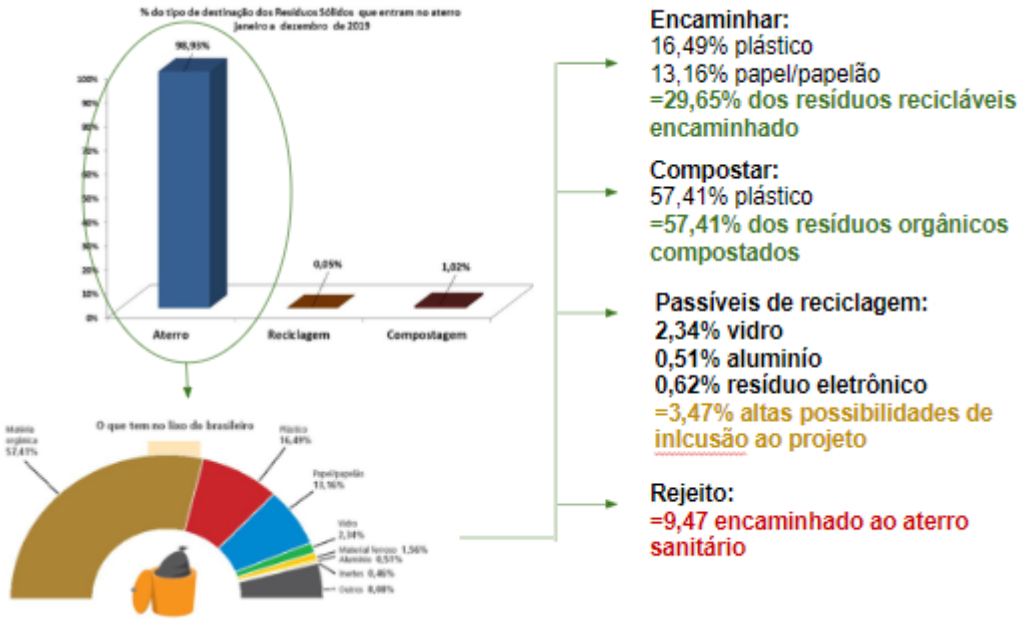
Gráfico 22 – Associações, Cooperativas, Grupos Independentes e Núcleos de reciclagem por zona da cidade de Manaus



Fonte: A autora

A cadeia opera de forma verde, coordenada e tirando todos os benefícios ambientais e econômicos de cada processo, tendo ao final da cadeia, somente rejeitos e todo o ciclo orgânico regenerado bem como o resíduo reciclável encaminhado de forma correta para novas cadeias e com o objetivo principal da educação ambiental fomentar a economia circular e reorganizar o fluxo dos resíduos para diminuir as taxas de “lixo” e agregar valor aos resíduos sólidos por meio da reciclagem, na figura 12 abaixo, os índices potenciais que são passíveis de resultado.

Figura 12 – Potencial índice de reciclagem de resíduos sólidos



7.5. ESTRATÉGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO FLUXO PROPOSTO

A formação de uma base sólida para desenvolvimento do trabalho proposto se dá na formação de ambientes sustentáveis bem como a orientação de todos que integram o próximo para ações mais conscientes, e os aspectos que serão levados sem consideração para a modelagem desse fluxo são: inovação e tecnologia, colaboração, processos, compras e transparência, no quadro 3, todos os aspectos são apresentados de forma macro.

Quadro 3 - Estratégia Integrada fluxo de Fomento a Economia Circular

Inovação e Tecnologia	Esforço em pesquisa e desenvolvimento relacionados aos pontos abaixo: • Afinamento dos processos que fomentam o fluxo, com melhoramentos como menos movimentação e melhor aproveitamento de energia. • Esforço em pesquisa e desenvolvimento em processos e produtos finais que podem facilitar e criar valor para a cadeia da reciclagem.

Colaboração	Cooperação, colaboração e compromisso dos steakholders: indústria, governo (escolas e gerenciamento de resíduos), sociedade civil e cooperativas de reciclagem.
Processos	Operação dos fluxos e atividades propostas, com avaliações trimestrais sobre melhorias de processos implantadas e planejamento de novos modelos de melhoria.
Compras	Considerar melhor método para abastecimento dos espaços escolares, levando em consideração questões de sustentabilidade das compras.
Transparência	Relatório de transparência, com gráficos dos resultados obtidos: • Quantidade de material coletado/mês; • Quantidade de material compostado mês; Avaliação dos ganhos da escola e dos alunos com as atividades e o impacto desse novo fluxo da vida dos alunos e da sua dinâmica familiar.

O fluxo conta com entradas, processamento e saídas de diversos steakholders envolvidos no processo, e abaixo são pontuados alguns aspectos internos e externos de todos os elos que se comprometam a operar o fluxo, deixando muito claro que se busca desenvolver e integrar a sociedade através de práticas de sustentabilidade, porém dentro de normas e regras pré-estabelecidas que visam dar credibilidade e transparência ao projeto proposto.

Foram levados em considerações aspectos internos e externos para que dois elos da cadeia principalmente, as escolas e as cooperativas se posicionem e adequem seu espaço de trabalho e sua gestão para operar com base nas diretrizes pontuadas nos quadros 4 e 5 abaixo.

Quadro 4 - Aspectos sociais internos

Políticas Públicas	Comprometimento ético com os princípios da sustentabilidade, e acima de tudo de melhores condições de vida e educação para sociedade através de políticas públicas. Negociações pautadas em buscar a sustentabilidade e o uso mais racionais dos recursos disponíveis.

Motivação e Incentivos	Envolvimento ativo de universidade através da colaboração ativa de universitários de áreas relacionadas para melhor massificação do tema. Consciência das necessidades, reivindicação de fatores de motivação dos atores envolvidos nos processos, a fim de implementar um sistema robusto de fomento.
Saúde e Segurança	Garantir que não ocorram riscos à saúde e segurança tanto em funcionários que integram o fluxo como estudantes das escolas envolvidas. Garantir a integração e inclusão de todas as pessoas independente da sua condição física, cor, raça, gênero, etc.
Desenvolvimento do capital humano	Desenvolvimento de capital humano para questões relacionadas a sustentabilidade, promovendo uma educação ambiental permanente e consistente, de forma teórica e prática em espaços educacionais.

Fonte: A autora

Quadro 5 - Aspectos sociais externos

Comportamento ético e de respeito ao planeta	Comportamento ético em relação a sustentabilidade, atuando de forma responsável dentro do que lhe cabe no fluxo proposto.
Sem atividades controversas	Sem atividades dúbias que comprometam o objetivo central do projeto.
Zero corrupção e formação de cartel	Comportar-se de acordo com as regras estabelecidas.
Comprometimento com a sociedade	Ser um bom cidadão, construir ativamente para uma novo de economia no país. Participação e/ou criação de novas atividades mais sustentáveis dentro de sua família ou comunidade locais.

Fonte: a autora

Entendendo que a força motriz desse projeto está no comprometimento de todas as pessoas envolvidas, o envolvimento de toda a rede educacional provendo suporte teórico e prático, além do incentivo moral e com a estruturação de uma cadeia

de reciclagem para atender essa demanda de resíduos ao final da cadeia para processamento de volta ao mercado, se fez necessário estratificar os níveis de maturidade se planejar um trabalho mais robusto e detalhado.

Os quadros abaixo 6 abaixo revela o nível de maturidade relacionado ao comprometimento dos envolvidos no processo, onde serão analisados levando em consideração quatro pontos focais que são Coleta Seletiva, Novos hábitos de compras para o lar, conforme detalhado na figura 10, e gestão do conhecimento.

O quadro 7 diz respeito ao nível de maturidade relacionado a escola, tanto para analisar seus hábitos de funcionamento e operação bem como a mudança gradual de como transformar a escola em um espaço físico totalmente sustentável.

O quadro 8 nos informa sobre o nível de maturidade relacionado as cooperativas, tanto em seus processos quanto com a transparecia de dados e gestão.

Quadro 6 – Nível de maturidade relacionado ao comprometimento dos envolvidos no fluxo de fomento a economia circular

Nível de maturidade	**Coleta Seletiva**	**Novos hábitos de compra para o lar**	**Gestão de Conhecimento**
Inicial	Nenhum conhecimento acerca do processo	Nenhum conhecimento acerca do processo	Nenhum conhecimento acerca do processo
Significativo	Conhecimento teórico acerca da coleta seletiva e seu impacto se operado de forma correta	Conhecimento teórico acerca da como operar o novo fluxo e seu impacto se operado de forma correta	Conhecimento teórico acerca da coleta seletiva e como posso melhorar o meu processo de fazer a coleta seletiva
Satisfatório	Planejamento e operação do fluxo proposto com perfeito entendimento do seu funcionamento em suas casas e no espaço escolar.	Planejamento e operação do fluxo proposto com perfeito entendimento do seu funcionamento em suas casas e no espaço escolar para entenderem os relatórios de transparência.	Planejamento e operação do fluxo proposto com perfeito entendimento do seu funcionamento em suas casas e no espaço escolar e agregar sugestões de melhoria.
Meta alcançada	Apropriação do fluxo proposto e atuando como disseminador dessa prática; Encaminhamento de 100% dos resíduos sólidos recicláveis através do espaço escolar	Apropriação do fluxo proposto e atuando como disseminador dessa prática.	Apropriação do fluxo proposto e atuando como disseminador dessa prática

Quadro 7 – Nível de maturidade relacionado a escola dentro dos padrões propostos para fomento da economia circular

Nível de maturidade	**Inicial**	**Significativo**	**Satisfatório**	**Excelência**
Compras pautados na sustentabilidade	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Listar todos os itens que são comprados para abastecer a escola; ● Planejar novo modelo de compras baseado em maiores volumes; ● Planejar o abastecimento de frutas e hortaliças de produtores locais; ● Eliminar embalagens para transporte das compras; ● Eliminar todas as compras de embalagens plásticas e descartáveis; ● Verificar insumos que podem utilizar embalagem vai-e-vem.	● Viabilizar embalagens vai-e-vem para material de limpeza; ● Frutas e hortaliças com abastecimento local;	● Apropriação do fluxo proposto e diminuição em 90% dos resíduos plásticos e de embalagem gerados.
Compostagem dos resíduos orgânicos	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Conhecimento teórico dos colaboradores e alunos da escola acerca da atividade de compostagem; ● Planejamento da área da compostagem; ● Planejamento de onde serão colocados os coletores para disposição dos resíduos orgânicos.	● Operação da compostagem com os resíduos orgânicos da escola; ● 50% dos alunos participando e aprendendo sobre o processo de compostagem;	● 50% dos alunos - Apropriação do fluxo proposto e iniciando o processo de compostagem dos resíduos sólidos em suas residências; ● 80% dos alunos – Apropriação do fluxo composto e participando do processo de compostagem da escola – Operação e aprendizagem.
Horta escolar	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Planejamento das hortaliças, verduras e legumes que serão plantados;	● Início das atividades de plantio e cultivo da horta.	● Abastecer o refeitório com itens produzidos pelos alunos.

		● Planejamento da área da horta escolar.		
Operação da escola como PEV	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Entendimento de proposta de operação do fluxo; ● Planejamento de onde serão distribuídos os coletores (reciclados) de recicláveis na escola; ● Planejamento do local de instalação dos PEV na escola;	● Coletores de recicláveis distribuídos na escola; ● PEV instalado e em operação; ● 50% dos alunos encaminhando seus resíduos para reciclagem via escola;	● Apropriação do fluxo proposto incentivando a comunidade a destinar seus resíduos sólidos na escola do seu bairro. ● 80% dos alunos encaminhando seus resíduos para reciclagem via escola;
Transparência de dados	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Definição de responsáveis para registrar/coletar dados: ◦ Quantidade de resíduo coletado/diário; ◦ Quantidade de resíduo compostado/diário; ◦ % dos alunos que estão participando ativamente do projeto; ◦ % Aderência da comunidade;	● Divulgação dos resultados para sociedade;	● Confiança nos dados divulgados por parte da sociedade; ● Reconhecimento do trabalho como transformador;
Recursos – Materiais e Energia	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Conhecimento sobre novas possibilidades para abastecimento da escola: ◦ comida - horta, agricultura familiar ◦ água – trabalhar com captação da água da chuva ◦ energia – trabalhar assuntos sobre energia limpa	● Planejamento de técnicas que podem ser aplicadas na escola com ajuda dos alunos.	● Escola operando com alguma fonte de energia limpa e renovável; .

Quadro 8 – Nível de maturidade relacionado à cooperativas de reciclagem dentro dos padrões propostos para fomento da economia circular

Nível de maturidade	**Inicial**	**Significativo**	**Satisfatório**	**Excelência**
Logística e Operação	● Operação de entrada de resíduos desorganizada. ● Operação da reciclagem sem processos definidos; ● Operação de saída dos itens reciclados de forma desorganizada.	● Definição dos processos de entrada, processamento e saída dos recicláveis; ● Planejamento de rota para coleta dos PEV's escolares designados; ● Planejamento de atividades que integrem a cooperativa à sociedade	● Processos de reciclagem em operação; ● Recolhimento dos resíduos nos PEV's escolares em operação;	● Operação do fluxo em total sinergia com as escolas ●Operações no processo de coleta, pesagem e transporte organizada; ● Socialização das cooperativas com os alunos, colaboradores da escola e sociedade.
Documentação legal	● Pouca ou nenhuma documentação para operar a reciclagem	● Levantamento de todas as licenças, alvarás, e toda documentação necessária para a formação jurídica da cooperativa; ● Documentação necessária para operação da cooperativa ok.	● Empresa licenciada e pronta para operar; ● Todos os cooperados com garantias trabalhistas, alimentação e transporte garantidos.	● Cooperativa legalizada e dentro dos padrões legais.
Transparência de dados	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Definição de responsáveis para registrar/coletar dados: ◦ Quantidade de resíduo coletado ◦ Quantidade de resíduo encaminhado ● Abertura da contabilidade para todos os cooperados.	● Divulgação dos resultados para sociedade; ● Cooperados atuando fortemente na transparência de dados.	● Confiança nos dados divulgados por parte da sociedade; ● Reconhecimento do trabalho como transformador;
Recursos – Materiais e Energia	● Nenhum conhecimento acerca do processo	● Conhecimento sobre novas possibilidades para abastecimento da cooperativa:	● Planejamento de técnicas que podem ser aplicadas na cooperativa.	● Cooperativa operando com alguma fonte de energia limpa e renovável; .

		◦ comida - horta, agricultura familiar ◦ água – trabalhar com captação da água da chuva ◦ energia – trabalhar assuntos sobre energia limpa		

8 IMPACTOS ACADÊMICO, ECONÔMICO E SOCIAL

8.1. IMPACTOS ACADÊMICOS

Os impactos acadêmicos que esse trabalho propõe são a construção de um framework que proporcione fomento à economia circular, perpassando pela educação ambiental nas escolas para capacitar crianças a lidar com seus resíduos sólidos domésticos, bem como a adequação dos espaços escolares em locais que proporcionem uma gestão correta dos resíduos sólidos gerados bem como seu encaminhamento, para que seja utilizado como exemplo real das novas práticas que devem ser seguidas, um projeto simples e possível de ser implantado nas escolas estaduais da cidade de Manaus, para que se viabilize uma atividade econômica pautada na sustentabilidade, e assim seja fomentado uma nova atitude relacionada ao comportando do homem perante ao meio-ambiente.

8.2 IMPACTOS ECONÔMICOS

Os impactos econômicos que se buscam alcançar com esse novo modelo estão ligados diretamente a gestão dos gastos públicos, onde se troca a matriz de investimento, onde não o lixo é gerenciado nos lixões, ou seja, no final do processo, onde nada mais pode ser recuperado, no que é conhecido como “end of pipe”, passando a investir no início do processo, através da educação ambiental nas escolas, mostrando o real valor econômicos desses recursos que são descartados de forma incorreta, uma vez que não são reciclados e vão para o lixão perdendo todo seu valor econômico.

Outro ponto economicamente importante é a movimentação desses resíduos sólidos do aterro para a indústria da reciclagem, local onde esse resíduo deixa de ser um custo a ser gerenciado e passa a ser considerado matéria-prima para empresas de reciclagem, onde à partir desse ponto passam gerar ganhos econômicos gerando emprego e renda, além da arrecadação de impostos com a movimentação de sua indústria.

8.3 IMPACTOS SOCIAIS

E para finalizar os impactos sociais em que se vislumbra colher frutos estão principalmente ligados a última cadeia do fluxo, onde os agentes de limpeza urbana informais estarão operando uma atividade ambiental e econômica importantíssima de forma humana, digna que proporcione segurança ao trabalhador em aspectos físicos, financeiros e emocionais.

Uma nova indústria pautada na reciclagem pode garantir uma escalada social de uma parcela da população que desempenha um trabalho extremamente necessário, importante e digno.

9 CONCLUSÃO

A economia circular está na vanguarda de um movimento que busca um mais que um novo modelo produtivo pautado um desenvolvimento sustentável, busca readequar a forma de operação do nosso modelo industrial, saindo de um ponto onde atua de forma predominante linear para o movimento circular, onde mostra que é possível um novo modelo onde se tem a minimização dos recursos extraídos e buscar a eficiência máxima dos recursos já manufaturados, buscando manter o equilíbrio de todo o ecossistema.

Porém para que todo esse movimento ocorra alguns setores precisam estar extremamente alinhados ao tema e caminhar na mesma direção, como todo processo teremos entradas, processamento e saídas, no caso dessa transição, as entradas são a indústria, sua produção e distribuição, o processamento que é a forma que os consumidores entendem sua responsabilidade e compreendem que existe uma forma correta e sustentável de consumir e viver, onde o homem não se vê acima da natureza como agora ele se via no sistema linear e sim parte da natureza, completamente dependente dela para sua existência, e as saídas, a forma que tudo isso volta para novos processos produtivos, tudo permeado e facilitado por políticas públicas e educação ambiental por parte de todos os envolvidos.

Podemos concluir nesse estudo de campo que os alunos entrevistados acreditam que seja importante debater os assuntos, que eles são parte do problema e estão verdadeiramente dispostos a fazer parte da solução, porem em nenhum momento eles são colocados a aprender e atuar à favor daquilo que acreditam ser necessário e que fará a diferença na sua vida e da sociedade como um todo.

Os espaços escolares não estão aptos para propor uma educação ambiental para os jovens, pois nem mesmo a escola consegue gerenciar seus recursos de forma correta, portanto fica difícil propor para jovens para que tenham atitudes sustentáveis uma vez que eles não tem acesso a essa novos hábitos e práticas, e isso não faz parte da rotina dos mesmos, se torna inalcançável e impraticável.

Os alunos veem a escola como um local que tem ações e atitudes corretas quando afirmam que todo o resíduo da escola é encaminhado corretamente embora não vejam indícios de que isto está sendo feito, o que coloca a escola ainda como um local de referência para esses jovens de que naquele espaço atitudes corretas e sustentáveis são tomadas.

Para que se eduque cidadãos com responsabilidade ambiental e de forma a atuar na transformação da sociedade, os mesmos precisam estar inseridos em um ambiente com coloque o “novo normal” como padrão e os eduque para essa nossa realidade, bem como informar a importância de se buscar uma vida mais coerente com os recursos que temos disponíveis e com a quantidade de pessoas que precisamos dividir esses recursos, que devido abismos sociais existentes no Brasil, claramente é absurdo as disparidades dessa divisão.

E a escola como local de convívio e de aprendizagem social, corrobora com a pontuação de Fritjof Capra (2006) onde o mesmo coloca que uma comunidade humana sustentável terá que ser planejada de maneira tal que seus estilos de vida, tecnologias e instituições respeitem, apoiem e cooperem com a capacidade inerente da natureza de manter vida, e o planejamento acontece por meio da educação e treinamento da sociedade para viver de forma harmoniosa com a natureza.

Com hábitos saudáveis, treinamento e formação adequada para se contruir hábutos saudáveis de se relacionar com o meio-ambiente e , junto a um trabalho direcionado para reorganizar os fluxos, podemos entender que é possível montar uma estratégia para que o problema dos resíduos sólidos seja transformado em oportunidade, formando cidadãos mais conscientes e engajados em uma transformação real de mudança de hábitos perversos que minam toda a possibilidade de um desenvolvimento sustentável.

É preciso criar estratégias de enfrentamento ao tema de resíduos sólidos e isso perpassa pela Educação Ambiental fomentando um novo movimento para a economia circular.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R.; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C. **Lixo zero**: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera. São Paulo: Planeta sustentável: Instituto Ethos, 2003.

ANDREWS, D. The circular economy, design thinking and education for sustainability. **Local Economy**, v. 30, n. 3, p. 305-315, 2015. DOI: http://doi.org/10.1177/0269094215578226.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo: ABRELPE, [2019]. Disponível em: http://abrelpe.org.br/panorama/#. Acesso em: 18 maio 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Reciclagem**: visão geral da cadeia de negócios. São Paulo: ABRELPE, 2011. 1 vídeo (29 min). Publicado por Iago Farias. Disponível em: https://slideplayer.com.br/slide/1701945/. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Finanças aprova criação do Fundo Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2017. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/526867-financas-aprova-criacao-do-fundo-nacional-de-educacao-ambiental/. Acesso em: 22 maio 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, [2020]. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636. Acesso em: 22 maio 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Departamento de Ambiente Urbano. **Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, [2014]. 1 vídeo (12 min). Publicado por Daniel Bomba. Disponível em: https://slideplayer.com.br/slide/51768/. Acesso em: 25 maio 2020.

BRASIL. Senado Federal. Plástico deve ser banido de copos, pratos, bandejas e talheres descartáveis. *In*: BRASIL. Senado Federal. **Senado notícias**. Brasília, DF: Senado Federal, 2018. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/04/17/plastico-deve-ser-banido-de-copos-pratos-bandejas-e-talheres-descartaveis. Acesso em: 25 maio 2020.

CAMINHO do lixo: aterro de Manaus chega ao limite e descarte irregular intensifica. Manaus: G1, 2018. 1 vídeo (5 min). Publicado pelo Jornal do Amazonas. Disponível em http://g1.globo.com/am/amazonas/jam/videos/t/edicoes/v/caminho-do-lixo-aterro-

de-manaus-chega-ao-limite-e-descarte-irregular-intensifica/6791931/. Acesso em: 20 maio 2019.

CAPRA, F. Como a natureza sustenta a teia da vida. *In*: STONE, M. K.; BARLOW, Z. (org.). **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. Tradução de Carmen Fischer. São Paulo: Cultrix, 2006. Prefácio.

ELLEN MACARTHUR FOUDATION. **Towards the circular economy**: opportunities for the consumer goods sector. [*S. l.*]: Ellen MacArthur Foundation, 2013.

ELLEN MACARTHUR FOUDATION. **Whas is the Circular Economy?**. [*S. l.*], 2020. Disponível em: www.ellenmacarthurfoundation.org/. Acesso em: 24 fev. 2020.

GAMA, M. CEBDS e a economia circular. *In*: GAMA, M. **Sustentabilidade em ação**. [*S. l.*], 15 out. 2019. Disponível em: https://marcioeconomiaverde.com/2019/10/15/cebds-e-a-economia-circular/. Acesso em: 22 jun. 2020.

GEISSDOERFER, M. *et al*. The circular economy: a new sustainability paradigm?. **Journal of Clean Production**, Oxford, v. 143, p. 757-768, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. **Earth Overshoot Day 2019 is July 29th, the earliest ever**. OAKLAND: Global Footprint Network, 2019. Disponível em: https://www.footprintnetwork.org/2019/06/26/press-release-june-2019-earth-overshoot-day/. Acesso em: 20 maio 2020.

IMPACTOS da indústria de moda no meio ambiente. *In*: PET ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Blog**. Salvador: UFBA, 2019. Disponível em: http://www.petesa.eng.ufba.br/blog/impactos-da-industria-da-moda-no-meio-ambiente. Acesso em: 25 maio 2020.

INSTITUTE FOR APPLIED ECONOMIC RESEARCH**. Who we are**. Brasília, DF, [2020]. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=61. Acesso em: 27 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **[População de Manaus]**. Rio de Janeiro: IBGE, c2017. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama. Acesso em: 27 fev. 2020.

JACINTO, A. C.; ZOGAHIB, A. L. N. Política pública de resíduos sólidos: uma análise da lei nº 12.305/201 que institui a política nacional de resíduos sólidos – PNRS, por meio dos serviços executados pela secretaria municipal de limpeza pública – SEMULSP no município de Manaus /AM. **Revista de Administração de Roraima**, Boa Vista, v. 6, n. 2, p. 520-510, jul./dez. 2016.

KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular economy: the concept and its limitations. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 143, p. 37-46, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
LEVI STRAUSS & CO. **The life cycle of a jean**. [*S. l.*]: Levi Strauss & Co., c2015. Disponível em: https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf. Acesso em: 28 maio 2020.

LUZZI, D. Educação ambiental: pedagogia, política e sociedade. *In*: PELICIONI, M. C. F.; PHILIPPI JR, A. (ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. Barueri: Manole, 2014. (Coleção Ambiental, v. 14). Cap. 15.

MANAUS. Prefeitura de Manaus. Secretaria Municipal de Limpeza Urbana. Aterro sanitário. *In*: MANAUS. Prefeitura de Manaus. Secretaria Municipal de Limpeza Urbana. **Limpeza e serviços públicos**. Manaus: Secretaria Municipal de Limpeza Urbana, c2012. Disponível em: http://semulsp.manaus.am.gov.br/aterro-sanitario/. Acesso em: 28 fev. 2020.

MANAUS. Prefeitura de Manaus. Secretaria Municipal de Limpeza Urbana. **[Relação cooperativas PEVs e pontos centro de Manaus]**. Manaus: Secretaria Municipal de Limpeza Urbana, [2020]. Disponível em: http://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/RELA%C3%87AO-COOPERATIVAS-PEVs-e-PONTOS-CENTRO-DE-MANAUS.pdf. Acesso em: 22 maio 2020.

MENDOZA, J. M. F.; GALLEGO-SCHMID, A.; AZAPAGIC, A. A methodological framework for the implementation of circular economy thinking in higher education institutions: towards sustainable campus management. **Journal of Clean Production**, Oxford, v. 226, p. 831-844, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.060.

MERLI, R.; PREZIOSI, M.; ACAMPORA, A. How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. **Journal of Clean Production**, Oxford, v. 178, p. 703-722, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112.

MICHELINI, G. *et al*. From linear to circular economy: PSS conducting the transition. **Procedia CIRP**, [*s. l.*], v. 64, p. 2-6, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.012

MORAD, M.; WADE, R.; VICKERY, L. Special issue: education for sustainable development. **Local Economy**, [*s. l.*], v. 30, n. 3, p. 251-255, 2015. DOI: http://doi.org/10.1177/0269094215579256.

MORAGA, G. *et al*. Circular economy indicators: What do they measure? **Resource, Conservation & Recycling**, [New York], v. 146, n. April, p. 452-461, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Panorama da gestão de resíduos na América Latina e no Caribe**: resumo para tomadores de decisão. Cidade do Panamá: ONU, [2019]. Disponível em: https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2019/02/UN_Gestao-de-residuos-RPTD.pdf. Acesso em: 18 maio 2020.

PELICIONI, M. C. F.; PHILIPPI JR, A. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. *In*: PELICIONI, M. C. F.; PHILIPPI JR, A. (ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. Barueri: Manole, 2014. (Coleção Ambiental, v. 14). Cap. 1.

PIMP MY CARROÇA. **Pimp My Carroça participa do Colaboramérica**. São Paulo, 19 out. [2019]. Disponível em: http://pimpmycarroca.com/pimp-no-colaboramerica/. Acesso em: 22 jun. 2020.

RICCI, M. **Manual para gestão de resíduos orgânicos nas escolas**. Paris: Climate & Clean Air Coalition, [2019]. Disponível em: http://abrelpe.org.br/wp-content/uploads/2019/10/Manual-Para-Gest%C3%A3o-de-Res%C3%ADduos-Org%C3%A2nicos-Nas-Escolas.pdf. Acesso em: 18 maio 2020.

RODRÍGUEZ-CHUECA, J. *et al*. Understanding sustainability and the circular economy through flipped classroom and challenge-based learning: an innovative experience in engineering education in Spain. **Environmental Education Research**, Abingdon, v. 26, n. 2, p. 238-252, 2020. DOI: https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1705965.

ROORDA, N.; VAN SON, H. Education for sustainable development. *In*: HEINRICHS, A. W. H.; MARTENS, P.; MICHELSEN, G. (ed.). **Sustainability Science**. New York: Springer International Publishing, 2016. p. 334-346.

SEVERIANO, A. Manaus gera 72 toneladas de lixo por mês e a realidade segue como ameaça aos recursos naturais. **G1**, Manaus, 24 out. 2017. Disponível em: https://g1.globo.com/am/amazonas/manaus-de-todas-as-cores/2017/noticia/manaus-gera-72-mil-toneladas-de-lixo-por-mes-e-realidade-segue-como-ameaca-a-recursos-naturais.ghtml. Acesso em: 20 maio 2019.

SILVA, A. M. **A agenda ambiental nas escolas de educação infantil da rede municipal de ensino de Manaus – AM**. 2016. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS. **Home**. New York, [2020]. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/. Acesso em: 20 fev. 2020.

VAZ, T. Como a Ambev faz garrafas de vidro – e as reusa até 20 vezes. **Exame**, São Paulo, 26 set. 2016. Disponível em: https://exame.com/negocios/como-a-ambev-faz-garrafas-de-vidro-e-as-reusa-ate-20-vezes/. Acesso em: 20 maio 2020.

VERIANO, A. Manaus gera 72 toneladas de lixo por mês e a realidade segue como ameaça aos recursos naturais. **G1**, Manaus, 24 out. 2017. Disponível em: https://g1.globo.com/am/amazonas/manaus-de-todas-as-cores/2017/noticia/manaus-gera-72-mil-toneladas-de-lixo-por-mes-e-realidade-segue-como-ameaca-a-recursos-naturais.ghtml. Acesso em: 20 maio. 2019.

VON HAUFF, M. Sustainable development in economics. *In*: HEINRICHS, A. W. H.; MARTENS, P.; MICHELSEN, G. (ed.). **Sustainability Science**. New York: Springer International Publishing, 2016. p. 107-115.

VON WEHRDEN, H. *et al.* Sustainability and Ecosystems, *In*: HEINRICHS, A. W. H.; MARTENS, P.; MICHELSEN, G. (ed.). **Sustainability Science**. New York: Springer International Publishing, 2016. p. 71-80.

WEETMAN, C. **A Circular economy handbook for business and Supply Chains**: repair, remake, redesign, rethink. London: Kogan Page, 2017.

ZERO WASTE INTERNATIONAL ALLIANCE. **Global Principles for Zero Waste Communities**. [*S. l.*], [2020]. Disponível em: http://zwia.org/zero-waste-community-principles/. Acesso em: 27 maio 2019.

ZINK, T.; GEYER, R. Circular economy rebound. **Journal of Industrial Ecology**, Cambrigde, v. 21, n. 3, p. 593-602, 2017.

APÊNDICE I – Questionário

Série: Idade: Bairro:

Quantas pessoas mora com você?

Como você reage às seguintes situações cotidianas?

1. Quando sua família vai ao mercado, como são transportadas as compras para sua casa?
    a. Em sacos plásticas fornecidas pelo supermercado
    b. Levo minhas sacolas de casa
    c. Uso caixas de papelão do supermercado
2. Quando a sola do seu sapato solta, o que você faz?
    a. Eu colo
    b. Compro outro
    c. Jogo no lixo
3. Quando uma roupa fica velha, o que você faz?
    a. Vai pra doação
    b. Vira pano de chão
    c. Outros:_____
4. Na sua casa, o que é feito com os potes de vidro?
    a. Vira copo
    b. Jogo no lixo
    c. Separo para reciclagem
5. Para onde você acha que vai todo o resíduo gerado pela escola?
    a. Pro aterro sanitário
    b. São queimados
    c. São encaminhadas para reciclagem
6. Para onde você acha que vai o lixo da sua casa?
    a. Pro aterro sanitário
    b. São queimados
    c. São encaminhadas para reciclagem

Marque verdadeiro ou falso:

1. Você sabe a diferença entre lixo e resíduo sólido?
(Sim) (Não)
2. Na sua escola, conteúdos como mudanças climáticas, aterros sanitários, destruição do solo, poluição dos rios são discutidos?
(Sim) (Não)
3. Você considera importante discutir esses temas (mudanças climáticas, aterros sanitários, destruição do solo, poluição dos rios) em sala de aula?
(Sim) (Não)
4. Você sabe o que é educação ambiental?
(Sim) (Não)
Se sim, o que você sabe?
_____
_____

5. Você sabe o que é coleta seletiva?
(Sim) (Não)
6. Você sabe como separar os resíduos para a coleta seletiva?
(Sim) (Não)
7. Marmita de isopor é reciclável?
(Sim) (Não)
8. Na sua casa, é feito o projeto de coleta seletiva?
(Sim) (Não)
9. Você sabe onde é o ponto de coleta seletiva no seu bairro?
(Sim) (Não)
10. Na sua casa, passa o caminhão da reciclagem?
(Sim) (Não)
11. Você se preocupa com assuntos relacionados ao meio-ambiente?
(Sim) (Não)
12. Se você fosse convidado a participar de um programa de coleta seletiva, você participaria?
(Sim) (Não)

Justifique:_____

_____

13. Você se sente responsável por todo lixo e resíduo que gera?

(Sim) (Não)

Justifique:_____

_____

Qual sua opinião sobre as afirmações abaixo:

1. O Brasil é um país com muitas riquezas naturais e impossível que essas riquezas acabem.

(Verdadeiro) (Falso)

2. A sobrevivência da espécie humana na Terra está ameaçada por problemas ambientais.

(Verdadeiro) (Falso)

3. Evitar desperdício dos recursos naturais é um compromisso de todos incluindo eu.

(Verdadeiro) (Falso)

4. Toda responsabilidade de coleta e descarte do lixo é da prefeitura.

(Verdadeiro) (Falso)

5. Você acredita que seus hábitos de consumo têm como consequência a destruição da natureza.

(Verdadeiro) (Falso)