PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN
MESTRADO PROFISSIONAL

UFAM

ORIENTADOR:
Prof. Dr. João Caldas do Lago Neto

DESIGN E SUSTENTABILIDADE: ESTRATÉGIAS E DIRETRIZES PROJETUAIS DE EMBALAGEM ECOEFICIENTE NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Gedeandro Gonçalves dos Santos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
2024

Gedeandro Gonçalves dos Santos

DESIGN E SUSTENTABILIDADE: ESTRATÉGIAS E DIRETRIZES PROJETUAIS DE EMBALAGEM ECOEFICIENTE NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design.

Manaus, 12 de dezembro de 2024.

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S237d Santos, Gedeandro Gonçalves dos
Design e sustentabilidade: estratégias e diretrizes projetuais de embalagem ecoeficiente no polo industrial de manaus / Gedeandro Gonçalves dos Santos. - 2024.
131 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): João Caldas do Lago Neto.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Design, Manaus, 2024.

1. Sustentabilidade. 2. Diretrizes Projetuais. 3. Embalagem sustentável. 4. Embalagem. 5. Ecodesign. I. Lago Neto, João Caldas do. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Design. III. Título

---

Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Design

FOLHA DE APROVAÇÃO

GEDEANDRO GONÇALVES DOS SANTOS

DESIGN E SUSTENTABILIDADE: ESTRATÉGIAS E DIRETRIZES PROJETUAIS DE EMBALAGEM ECO EFICIENTE NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Design, área de concentração Design, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico.

Aprovada em: Manaus, 12 de dezembro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Caldas do Lago Neto, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Gean Flávio de Araújo Lima, Membro Interno
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Germana de Vasconcelos Duarte Costa, Externo

Universidade Federal do Amazonas

Documento assinado eletronicamente por **João Caldas do Lago Neto**, **Professor do Magistério Superior**, em 14/02/2025, às 10:44, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Gean Flávio de Araújo Lima**, **Professor do Magistério Superior**, em 17/02/2025, às 10:45, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Germana de Vasconcelos Duarte**, **Professor do Magistério Superior**, em 23/02/2025, às 13:40, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2454114** e o código CRC **9C7FB5DC**.

Av. Octávio Hamilton Botelho Mourão - Bairro Coroado 1 Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte - Telefone: (92) (92) 3305-1181 / Ramal 2600
CEP 69080-900 Manaus/AM - ppgd@ufam.edu.br

Referência: Processo nº 23105.050270/2024-74 SEI nº 2454114

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à minha mãe, Zerilza Alves Gonçalves, que sempre me incentivou nos meus estudos, mesmo sem, muitas vezes, entender o que estava fazendo.

À Universidade Federal do Amazonas, que me acolheu com sua estrutura e recursos, me permitindo adquirir conhecimentos, evoluir e fazer amigos e experiências que irei levar para a vida.

Aos professores do Mestrado por meio do Programa de Pós-Graduação em Design, que contribuíram imensamente para a minha formação.

Ao meu orientador, professor e Dr. João Caldas do Lago neto, que me orientou e fez parte do meu crescimento acadêmico. Além disso agradeço a minha coorientadora professor Sheila Mota pelo seu grande auxílio nesta pesquisa, teve paciência em meus momentos difíceis e me incentivou quando mais precisei.

Aos meus amigos da SUFRAMA, que sempre me auxiliaram, me incentivaram e estiveram presents No processo de desenvolvimento desta pesquisa.

Resumo

O projeto no Polo Industrial de Manaus focou no desenvolvimento de embalagens ecoeficientes, criando um manual de boas práticas para a produção de embalagens sustentáveis, considerando o ciclo de vida do produto. Com o crescimento na produção de embalagens plásticas e de papel ou papelão, destacou-se a necessidade de práticas sustentáveis para mitigar os impactos ambientais. O projeto utilizou levantamento de dados, análise de indicadores industriais e aplicação de estratégias de ecodesign. Os resultados incluíram a redução do impacto ambiental e a promoção de práticas sustentáveis no setor industrial. Entre as diretrizes identificadas estão: uso de materiais reciclados, redução do peso e volume das embalagens, eficiência energética na produção, design para reciclabilidade e reutilização, e a educação dos consumidores sobre reciclagem. O estudo categorizou estratégias projetuais e propôs diretrizes como a remoção de componentes desnecessários e a facilitação da desmontagem das embalagens. Além disso, foi apresentado o diagnóstico do Setor de embalagem no PIM através de uma pesquisa Quantintativa. Por fim o estudo apresentou orientações conceituais em nível de interferência da Ecoeficiência para o setor de embalagem do PIM, tais como: Em conformidade com a resolução CAS de nº 205/2025, Utilização do "Selo Amazônia", Integração dos Princípios ESG e Análise de Perspectiva de Adequação do PPB para normatizar uso de embalagens ecoeficiente – Ar condicionado.

Palavras-chave: *Sustentabilidade; Diretrizes Projetuais; Embalagem sustentável; Embalagem; Ecodesign* .

Abstract

The project at the Manaus Industrial Pole focused on the development of eco-efficient packaging, creating a best practices manual for the production of sustainable packaging, considering the product's life cycle. With the growth in the production of plastic, paper, and cardboard packaging, the need for sustainable practices to mitigate environmental impacts was highlighted. The project used data collection, analysis of industrial indicators, and the application of ecodesign strategies. The results included reduced environmental impact and the promotion of sustainable practices in the industrial sector. Identified guidelines included the use of recycled materials, reduction of packaging weight and volume, energy efficiency in production, design for recyclability and reuse, and consumer education on recycling. The study categorized design strategies and proposed guidelines such as the removal of unnecessary components and the facilitation of packaging disassembly. In addition, the diagnosis of the packaging sector in the PIM was presented through a quantitative survey. Finally, the study presented conceptual guidelines at the level of interference of Ecoefficiency for the packaging sector of the PIM, such as: In compliance with CAS resolution no. 205/2025, Use of the "Amazon Seal", Integration of ESG Principles and Analysis of the Perspective of Adequacy of the PPB to standardize the use of eco-efficient packaging – Air conditioning.

Key word: *Sustainability; Project Guidelines; Sustainable packaging; Packaging; Ecodesign.*

Lista de Figuras

Figura 1: Faturamento do polo industrial de Manaus. 18

Figura 2: Fases do ciclo de vida da embalagem. 34

Figura 3: Rótulo de tipo II. 42

Figura 4: Selo de “Produzido no Polo Industrial de Manaus”. 69

Figura 5: Embalagem de isopor de ar-condicionado. 71

Figura 6: Embalagem com filme plástico. 75

Figura 7: Embalagem de Papelão do ar-condicionado. 76

Figura 8: Embalagem de Papelão do ar-condicionado. 76

Figura 9: Metodologia de design editorial de Denardi. 83

Figura 10: Tamanho da página e Margem. 94

Figura 11: Tamanho do Grid. 95

Figura 12: Diagramação do conteúdo. 96

Figura 13: Diagramação no Grid da linha. 96

Figura 14: Tipografia. 97

Figura 15: Paleta de Cores. 98

Figura 16: Fase 1- Convite por e-mail. 101

Figura 17: Fase 1- Convites presenciais. 101

Figura 18: Convite da videoconferência. 102

Figura 19: Videoconferência do grupo focal. 103

Lista de Quadros

Quadro 1: Fases do ciclo de vida da embalagem sustentável. 28

Quadro 2: Classificação de Embalagens. 32

Quadro 3: Os 7R's de uma estrutura de embalagem sustentável. 39

Quadro 4: Procedimentos metodológicos. 49

Quadro 5: Questionário da pesquisa. 51

Quadro 6: Espelho das respostas das empresas participantes da pesquisa. 52

Quadro 7: Requisitos para o desenvolvimento de embalagens com valor ambiental. 66

Quadro 8: Relação de empresas produtora de ar-condicionado da Zona Franca de Manaus. 73

Quadro 9: Procedimentos metodológicos design editorial de Denardi 84

Lista de Tabelas

Tabela 1: Indicadores de produção. 16

Tabela 2: Erro amostra. 53

Tabela 3: Empresas fabricantes de embalagem no polo industrial de Manaus. 54

Tabela 4: Frequência relativa do tipo de embalagem produzida no PIM. 54

Tabela 5: Frequência relativa categoria. 55

Tabela 6: Frequência relativa - Fornecedor – Polo. 56

Tabela 7: Frequência relativa: Quantidade de cliente. 58

Tabela 8: Frequência relativa: demanda de produção. 59

Tabela 9: Frequência relativa: dificuldade no setor de embalagem. 60

Tabela 10: Frequência relativa: expectativa de expansão. 60

Tabela 11: Frequência relativa: Embalagem sustentável. 62

Tabela 12: Frequência relativa: investimento em embalagem sustentável. 63

Tabela 13: Anexo 1- Etapa produtiva do PPB do ar-condicionado. 79

Tabela 14: Anexo IV – Tabela de pontuação mínima. 79

Tabela 15: Tabela Ajustada do PPB do ar-condicionado. 81

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Tipos de embalagem produzida no PIM. 55

Gráfico 2: Categoria de embalagem. 56

Gráfico 3: Demanda de fornecedor. 57

Gráfico 4: Quantidade de cliente. 58

Gráfico 5: Frequência relativa: demanda de produção. 59

Gráfico 6: Dificuldade no setor de embalagem. 60

Gráfico 7: Expectativa de expansão. 61

Gráfico 8: Produção de embalagem sustentável. 62

Gráfico 9: Expectativa de investimento. 63

Gráfico 10: Produção de ar-condicionado. 73

Gráfico 11: Produção de ar-condicionado. 74

Gráfico 12: Tamanho das empresas. 105

Gráfico 13: Empresa adota práticas sustentáveis ou Ecoeficientes? 106

Gráfico 14: Conteúdo do manual. 107

Gráfico 15: Capítulos do manual você considera mais relevantes para sua empresa? 108

Sumário

INTRODUÇÃO **14**

1.1 Contextualização 14

1.2 Problemática 16

1.3 Objetivos 17

1.3.1 Geral: 17

1.3.2 Específicos 17

1.4 Justificativa 17

1.5 Estrutura do trabalho 19

REVISÃO DA LITERATURA **21**

2. 1 Sustentabilidade 21

2.1.1 Sustentabilidade, história e desenvolvimento da definição aos dias contemporâneos 19

2.1.2 *Ecodesign* 23

2.1.3 Embalagem sustentável 27

2.2 Embalagem 29

2.2.1 Definição de embalagem 29

2.2.2 Funções da embalagem 30

2.2.3 Classificação de embalagem 31

2.2.4 O ciclo de vida da embalagem 33

2.2.5 Embalagem industrial 34

2.3 Orientações projetuais para embalagem 35

2.3.1 Estratégias e diretrizes: Sustainable Packaging Coalition (SPC) 35

2.3.2 Estratégias e diretrizes: Life Cycle Design 37

2.3.3 Estratégias e Diretrizes: Os 7Rs 38

2.3.4 Estratégias e diretrizes: Política Nacional de Resíduos Sólidos 40

2.3.5 Estratégias e diretrizes: Rotulagem 41

2.4 Design Editorial 43

MATERIAIS E MÉTODOS **46**

3.1 Procedimento Metodológico I – Levantamento de Dados 46

3.1.1 Apresentar um diagnóstico do setor de embalagem no PIM 46

3.2 Procedimento Metodológico II – Aplicação Projetual da Pesquisa 63

3.2.1 Identificar as estratégias projetais para o desenvolvimento de embalagem voltado para a sustentabilidade a partir das premissas da eco eficiência 64
3.2.2 Propor soluções ecoeficientes para o setor de embalagem no PIM 68
3.2.3 Elaboração de Manual de boas Práticas para Embalagem Ecoeficientes 82
3.3 Implementação de protocolo / instrumento de validação do Manual 99
3.3.1 Introdução da pesquisa qualitativa – Grupo Focais 99
3.3.2 A metodologia de construção do grupo focal 99
3.3.3 Avaliando o processo dos grupos focais 105
3.3.4 Síntese Geral da Validação do Manual 111
RESULTADO E DISCURSÕES **114**
4.1 Resultados 114
CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES **119**
5.1 Conclusão 119
5.2 Recomendações Futuras 121
REFERÊNCIAS **123**
ANEXOS **131**

CAPÍTULO 1

Introdução

1.1 Contextualização

A informação sistemática vinculada ao meio ambiente e ao movimento ambiental é bastante atual. Em contrapartida, sabe-se que desde à época da primitividade o homem vem buscando meios de se vincular com o contexto ao qual está inserido, inicialmente como meio de sobrevivência, entretanto como o decorrer do tempo esse vínculo começou a ser feito de modo individualista, o homem passou a pensar em seu bel-prazer sem ter a preocupação com o que está ao seu redor, com aqueles que serão afetados por seus atos.

Com a urbanização e evolução da civilização, a percepção do ambiente mudou drasticamente e a natureza passou a ser entendida como algo separado e inferior à sociedade humana, ocupando uma posição de subserviência. No decorrer do século passado, para se atender as necessidades humanas foi-se desenhando uma equação desbalanceada: retirar, consumir e descartar. Diante disso, foi a partir da Revolução Industrial que a natureza começou a gerar infinitos frutos e começou a ser administrada como um supermercado gratuito, com reposição ilimitada de estoque, suscitando, entre outros, o colapso de recursos naturais, a destruição de ecossistemas e a perda da biodiversidade (Madeira *et al.,* 2019).

Hodiernamente, é categórico reconhecer a urgência de modificar os modelos de consumo da sociedade devido aos múltiplos desafios e enfrentamentos ambientais. Dessa forma, torna-se essencial promover a criação de produtos mais sustentáveis, que aproveitem os recursos naturais de forma responsável durante o processo produtivo.

A embalagem tem como basilar função resguardar os alimentos, ou seja, tornar mais viável o transporte, a classificação e a distribuição, informar acerca do conteúdo e fabricante, passar informações de consumo, além de promover a atenção do consumidor alterando-o à compra. Logo, seu status foi se modificando com o transcorrer do tempo, seguindo as precisões da sociedade cada vez mais urbanística, que se tornou condicionada deste elemento diante ao estilo de vida adotado nos amplos centros. (Camilo; Caverni, 2011).

De acordo com Lingnelli (2015) a área de embalagens é analisada como uma das “alavancas” da economia, fornecendo dados acerca da situação industrial do Brasil, porquanto faz integração de toda cadeia de produção até que o produto chegue ao consumidor final. Porém, conforme a Associação Brasileira de Embalagens - ABRE (2017a), “por atender à indústria de bens de consumo não duráveis, a indústria de embalagens sofre menos movimentos que às outras, o que acaba gerando uma determinada estabilidade”.

No ano de 2023, conforme uma pesquisa, as importações de embalagens em montante recuaram 6% em 2023, para US$ 609,3 milhões, enquanto as exportações resignaram 25,5%, a US$ 549,8 milhões (IBID, 2023).

O desenvolvimento das embalagens deve ser holístico, pois há muito fatores envolvidos, desde necessidade/requerimentos de conservação e proteção do produto, consumo de recursos para a produção (como matérias – primas, água e energia), até questões relativas às emissões associadas aos processos industrias, a distribuição e a destinação final da embalagem. São variadas as interfaces econômicas e ambientais inerentes às embalagens e diferentes categorias de impacto ambiental devem ser consideradas no desenvolvimento de um sistema produto – embalagem (ABRE, 2017).

Esse desenvolvimento, apesar de caráter prático para o mercado, a torna uma das colunas da inquietação dos ambientalistas, pois que de acordo Peltier e Saporta (2019, p.12) em um espaço de um século foram responsáveis por produzir mais lixo doméstico do que toda a humanidade havia gerado até então.

Tais problemáticas ambientais coadunadas à embalagem, juntamente a outras características de degradação ambiental ocasionam descontentamento à sociedade, que começa a ter reeducação para o consumo de produtos menos prejudiciais. De acordo o estudo a esfera global conduzida pela Tetra Pak® (2013), os consumistas de todo o mundo estão se tornando mais cônscios, avaliando a preservação do meio ambiente um apontador de qualidade de vida. Outrossim, no território nacional, a AKATU (2013), em divulgação e pesquisa voltada a esta temática, assegurou que há a propensão de valorização da sustentabilidade por parte do consumidor, que evidenciou acondicionamento para a criação de hábitos de consumo mais elucidativos.

Com a visão neste novo panorama, advém no mercado inovações e progressos que vislumbram incorporar o arrefecimento da utilização de capital natural às precisões convencionais do consumista. Conforme Kazazian (2019, p. 55) “necessariamente” não existem produtos ecológicos, já que de alguma maneira eles afetarão o meio ambiente, o que existe é a busca contínua por progressos. Na área do design de embalagens estes progressos surgem através de Embalagens Sustentáveis, que ainda não suprimem toda a dificuldade exposta, contudo comprovam valores na redução do uso de soluções ambientais.

Para a ABRE (2017b), a embalagem sustentável “aprecia dimensão ideal de embalagem *versus* produto, garantindo a otimização do seu peso exclusivo e proporcionando as condições ideais para o acondicionamento do produto”, procurando a sustentabilidade através de metodologias competentes no percurso de todo ciclo de vida, abarcando consumo e descarte.

Roncarelli e Ellicott (2010, p.110) afirmam que apesar de eles ainda não serem o principal motivo de compra de um produto, tornaram-se uma das expectativas do consumidor, consistindo em fator preponderante muitas vezes decisiva. Esta conjuntura mostra para uma transformação no modelo de

consumo, em que a sociedade principia a adicionar a sustentabilidade como juízo crítico determinante na 'tomada de decisão' de aquisição de artefatos. Entretanto, para que este tirocínio seja ampliado é imprescindível o comprometimento de profissionais que possibilitem a adoção de soluções sustentáveis e que além do mais, sejam apropriadas de comprová-las para o consumidor, promovendo sua opção e consumo.

De forma geral, por meio de estratégias e diretrizes projetuais na produção de embalagens mais sustentáveis, é possível alinhar a necessidade cada vez maior de consumo com a prática de sustentabilidade que permita fazer uso dos recursos de forma responsável. Assim, poderá haver equilíbrio entre produção e consumo sustentável (Silva; De Lima Rodrigues, 2015).

1.2 Problemática

A Resolução nº 205, de 25 de fevereiro de 2021, do Conselho de Administração da Superintendência da Zona Franca de Manaus – CAS-SUFRAMA, que dispõe sobre a apresentação, análise, aprovação e acompanhamento de projetos industriais das empresas interessadas em usufruir dos benefícios fiscais da ZFM previsto no decreto lei de nº 288 de 28 de fevereiro de 1967. Segundo o art. 20 da Resolução CAS nº 205 (2021), as empresas com projetos industriais aprovados pelo Conselho de Administração da Suframa - CAS terão a obrigatoriedade de enviar mensalmente os dados de desempenho do projeto industrial (indicadores industrias de produção).

Em consulta na base de dados do SIS – SISTEMA INTEGRADO DA SUFRAMA em 2024, existem 67 empresas produtora de embalagens dos tipos: plástico, papel ou papelão, alumínio e isopor.

Através da consulta gerencial das empresas, foi realizado o levantamento de dados dos indicadores industrias de produção do ano de 2022 e 2023 das empresas produtoras de embalagens plásticas e papel ou papelão, conforme tabela 1.

Produto		Qtd de Empresa	Ano	Produção (KGL)	Aumento de Produção (KGL)	%
EMBALAGEM PLÁSTICA		55	2022	62.063.473	**569.406.734,00**	**917,46%**
			2023	631.470.207		
EMBALAGEM DE PAPEL OU PAPELÂO		19	2022	98.364.874	**23.763.451,00**	**24,16%**
			2023	122.128.325		

Tabela 1: Indicadores de produção.

Fonte: Suframa (2024)

Para o produto artigo de matéria plástica (exceto de poliestireno expansível) para transporte ou embalagem, houve um aumento de 569.406.734,00 Quilograma Líquido em 2023, ou seja, um aumento de

917,46 % ao ano de 2022. Com relação as embalagens do tipo papel ou papelão houve um aumento de 23.763.451,00 Quilograma Líquido em relação ao de 2022 um aumento de 24,16%.

Para levantamento de dados foi considerada apenas as empresas produtoras de embalagem plástica, papel ou papelão, haja vista, que elas representam mais de 90 % das empresas produtoras de embalagem no PIM.

Diante desse levantamento de dados surge à problemática do aumento da produção embalagem no PIM e seus impactos ambientais. A abordagem é relevante, pois propõe uma investigação adequada ao contexto regional, buscando identificar estratégias e diretrizes projetuais para o desenvolvimento de embalagens ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus, considerando a predominância da produção de embalagens plásticas.

Além disso, o estudo busca impulsionar a transição para uma indústria de embalagens mais alinhada com os princípios da sustentabilidade, contribuindo significativamente para a preservação ambiental.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral:

O objetivo geral dessa pesquisa é desenvolver uma estrutura de parâmetros projetuais para o desenvolvimento de embalagem ecoeficiente

1.3.2 Específicos

- Apresentar um diagnóstico do setor de embalagem no PIM;
- Identificar as estratégias projetuais para o desenvolvimento de embalagem voltado para a sustentabilidade a partir das premissas do ecoeficiência.
- Propor orientações conceituais em nível de interferência da Ecoeficiência para o setor de embalagem do PIM;
- Elaborar manual de boas práticas para desenvolvimento de embalagem ecoeficiente.

1.4 Justificativa

A Zona Franca de Manaus abriga um dos principais parques industriais do País, responsável por um dos maiores PIBs da indústria brasileira, o Polo Industrial de Manaus (PIM) fabrica produtos que fazem parte do dia a dia de todos os brasileiros, tais como televisores, motocicletas, smartphones, condicionadores de ar, notebooks, canetas esferográficas e barbeadores. Cerca de 95% da produção do PIM é destinada a abastecer o mercado nacional. Por ter etapas de industrialização regulamentadas por Processos Produtivos Básicos (PPBs), o polo conta com cadeia produtiva adensada e é responsável pela fabricação de produtos com alto valor agregado.

No primeiro semestre de 2023, o Polo Industrial de Manaus registrou um faturamento de R$ 85,07 bilhões, um crescimento de 1,64% em comparação com o mesmo período de 2022, conforme disposto na Figura 1. Em dólar, o faturamento totalizou US$ 16,83 bilhões, um aumento de 0,22% em relação ao ano anterior (SUFRAMA, 2023).

Com relação à produção até junho, os cinco principais segmentos do PIM em termos de participação no faturamento global foram: Bens de Informática, com faturamento de R$ 21,78 bilhões e participação de 25,6%; Eletroeletrônico, com faturamento de R$ 15,86 bilhões e participação de 18,6%; Duas Rodas, com faturamento de R$ 15,05 bilhões e participação de 17,7%; Químico, com faturamento de R$ 8,88 bilhões e participação de 10,4%; e Termoplástico, com faturamento de R$ 7,45 bilhões e participação de 8,7% (SUFRAMA, 2023).

Com base nos dados apresentados, é possível perceber a importância dos cinco principais segmentos do Polo Industrial de Manaus (PIM) em termos de participação no faturamento global.

O Processo Produtivo Básico (PPB), que é um conjunto mínimo de operações fabris que a empresa deve cumprir como contrapartida aos benefícios fiscais da Zona Franca de Manaus (ZFM), desempenha um papel crucial nesse contexto. Atualmente, os PPBs são estabelecidos por meio de portarias interministeriais, após solicitação das empresas interessadas em produzir bens na região.

A partir dessa estrutura do PPB, a SUFRAMA tem a possibilidade de normatizar o uso de embalagens ecoeficientes no PIM. Isso significa que, ao cumprir as operações fabris estipuladas pelo PPB, as empresas também poderiam ser incentivadas a adotar práticas mais sustentáveis, como o uso de embalagens ecoeficientes. Essa medida poderia contribuir para a sustentabilidade ambiental na região, ao mesmo tempo em que mantém a viabilidade econômica dos principais segmentos do PIM.

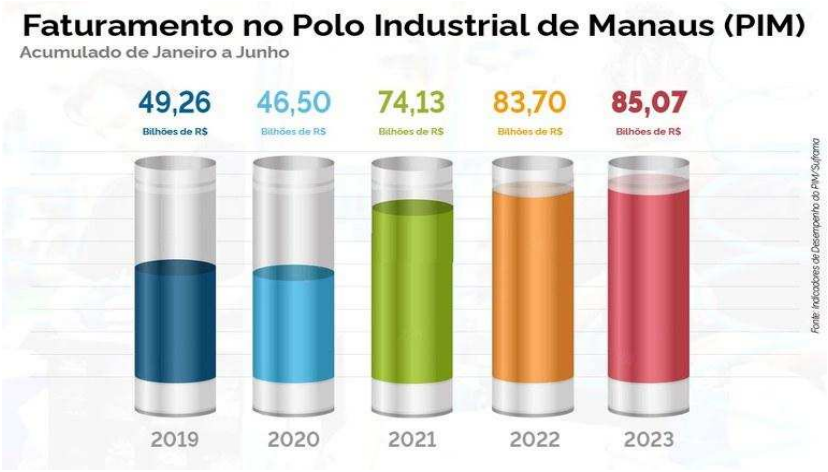

Figura 1: Faturamento do polo industrial de Manaus.

Fonte: Site Suframa (2023).

As embalagens, como sacolas, contêineres, filmes, caixas de papelão, tornaram-se um componente essencial da cadeia logística de abastecimento na região. No entanto, os aumentos na produção de embalagens causam uma cascata de questões ambientais relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos e poluição ambiental.

A utilização de embalagem no polo industrial de Manaus tem impactos ambientais significativos. Os materiais utilizados na produção de embalagens, como plásticos, papel ou papelão entre outros apresentam graus variados de efeitos ambientais. Isso significa que, quando descartados de forma inadequada ou deixados no meio ambiente, representam uma ameaça significativa ao ecossistema. Por exemplo, os materiais plásticos são conhecidos por não serem biodegradáveis e levam até 500 anos para se decompor causando grandes impacto ambiental.

Por muitos anos, materiais poliméricos à base de petróleo têm sido usados como embalagens plásticas, como polipropileno (PP), poliéster (PET), polietileno (PE) e poliestireno (PS) (Salwa et al., 2019). A produção de embalagens plásticas aumentou vinte vezes desde 1964 e representa a maior aplicação de polímeros com 26% do volume total. Devido às suas muitas boas características (por exemplo, leveza e boas propriedades de barreira), os plásticos têm substituído cada vez mais outros materiais de embalagem, e espera-se que a produção continue crescendo para o dobro do volume nos próximos 20 anos (Mac Arthur et al., 2016).

No entanto, vale ressaltar que algumas empresas do polo industrial de Manaus estão adotando embalagens sustentáveis ou ecologicamente corretas. Esses materiais, como os plásticos biodegradáveis, minimizam os impactos ambientais e promovem a sustentabilidade no setor industrial, porém, com a demanda ainda pequena, sendo sua maioria empresas fabricantes de embalagens plásticas, essa demanda pequena prejudica a escalabilidade da solução para tornar atrativa para o negócio, pois, para fins industriais é preciso de escala.

A indústria de embalagens desempenha um papel fundamental no PIM, permitindo o transporte e armazenamento seguro de mercadorias e apoiando o crescimento e desenvolvimento econômico da região.

Soluções de embalagens sustentáveis é a necessidade do momento, pois contribuir para a preservação do meio ambiente e a difusão de boas práticas de desenvolvimento sustentável. E vai ao encontro com as diretrizes estratégicas da SUFRAMA que é a “Criação de estímulos que busquem tornar a região em relevante polo de crescimento verde e digital”.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho é organizado em cinco capítulos principais, além das referências bibliográficas.

Introdução: Este capítulo fornece uma contextualização do tema, justificativa para a pesquisa, problemática a ser abordada e os objetivos gerais e específicos do estudo.

Revisão Bibliográfica: Este capítulo apresenta uma revisão literária sobre sustentabilidade, *ecodesign*, embalagem sustentável, definição e funções da embalagem, classificação de embalagem, o ciclo de vida da embalagem, embalagem industrial, orientações projetuais para embalagem ecoeficientes e design editorial.

Metodologia: Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, incluindo a natureza, objetivo, abordagem, procedimentos, coleta e análise de dados, operacionalização da pesquisa, população e amostragem, questionário, erro amostral, análises dos resultados por meio de tabela de frequência e gráficos, e a aplicação projetual da pesquisa.

Resultados e Discussões: Este capítulo apresenta os resultados obtidos e as discussões realizadas com base nos resultados. Inclui também o Manual de Boas Práticas para Embalagens Ecoeficientes.

Conclusão e Recomendações futuras: Este capítulo final apresenta a conclusão do estudo, bem como as recomendações futuras.

As Referências listam todas as fontes bibliográficas utilizadas ao longo do trabalho.

Cada capítulo é dividido em várias subseções para facilitar a compreensão e a navegação pelo conteúdo.

CAPÍTULO 2

Revisão da Literatura

Neste capítulo é feito um enfoque multidisciplinar dos principais conceitos pertinentes para o desenvolvimento da pesquisa, fundamentando os conhecimentos necessários às questões relacionadas aos problemas para atendimento dos objetivos propostos.

2. 1 Sustentabilidade

2.1.1 Sustentabilidade, história e desenvolvimento da definição aos dias contemporâneos

A escassez dos recursos naturais que assolam o mundo inteiro, tem provocado muitos questionamentos, bem como, transformações impactantes ao meio ambiente, consequência de ações irregulares do ser humano, como por exemplo: o desnivelamento entre consciência de contenção e ações desenfreadas da produção, postulando a partir disto a educação humana, que mesmo diante das individualidades, não anula a sua responsabilidade coletiva (Boff, 2014).

Qual o sentido de Sustentabilidade? Sua ideologia basilar decorre da condição de "sobrevivência". A procura pela sobrevivência faz parte da humanidade. A priori, resistindo contra os componentes da natureza e atualmente, contra as implicações de nossos próprios atos contra o clima (Passarella; Georges, 2019a).

A definição moderna de sustentabilidade foi formalizada por organizações, corporações, ONGs e formuladores de políticas e adaptada a vários campos. Estima-se que existam mais de 300 definições para o termo "sustentabilidade e desenvolvimento sustentável" (Geissdoerfer, 2017). Porém, o conceito mais utilizado é baseado no relatório das Nações Unidas de 1987, que foi proposto pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente através do relatório de Brundtland, que definiu desenvolvimento sustentável como "o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades".

O conceito de um mundo mais sustentável evoluiu como um dos princípios mais influentes para a continuidade das políticas de desenvolvimento global e compreende a proteção ambiental e o desenvolvimento econômico e social como valores centrais (Kuhlman, 2010).

Nesse ínterim, com a crescente industrialização e mecanização ficaram manifestas e evidentes com a Revolução Industrial. Assim, um dos pontos de mudança oriundos pela Revolução Industrial, foi uma

mudança brusca no que concerne ao Ser Humano com a natureza. O desenvolvimento célere, a competência humana de intervir no meio ambiente, e a tradição do consumismo passaram a atuar negativamente nesse vínculo. Ou seja, uma das bases da Revolução Industrial, era que quanto mais consumo, mais desenvolvimento (Verde, 2017).

Nos idos dos anos 1950 as discussões começam a se intensificar, na proporção em que organizações não-governamentais abordam o assunto com maior importância e na proporção em que as dificuldades ambientais se agravam (Passarella; Georges, 2019b). No contexto hodierno, as questões ambientais causam grande inquietação e interesse social, que pretende compreender a semelhança entre os problemas que perpassam entre o homem e a natureza durante todo tempo. No primeiro momento o interesse do homem em fazer interferência na natureza, era somente com a finalidade de garantir sua sobrevivência, com extração dos recursos naturais (Verde, 2017).

Diante disso, com o passar do tempo e a chegada do desenvolvimento da economia, surgiram as necessidades de interferir, pois os recursos naturais estavam sendo explorados de forma tumultuada gerando a degradação violenta do meio ambiente, causando prejuízos ao planeta e suas espécies e provocando assim um desequilíbrio ecológico no meio político, econômico e social. Grandes problemas surgem atualmente, que requerem uma reflexão em torno das questões ambientais. Bem como, precisa-se com urgência de uma mudança de atitudes no tocante aos aspectos socioambientais (Clementino; Silva, 2016).

A sustentabilidade, tornou-se uma das funções integrantes da embalagem, apesar dos esforços recentes na sustentabilidade das embalagens, há oportunidades de melhoria. Semelhante a outras indústrias, a indústria de embalagens está agora no nexo de proteção ambiental, justiça social e questões de crescimento econômico, o que caracteriza o início do século 21, negócios e estruturas sociais do século (Passarella; Georges, 2019a).

Partindo desse contexto, inicia-se as preocupações e os movimentos mundiais com foco nas questões ambientais. Daí, começa a surgir na década de 70, as mobilizações da sociedade por meio de debates, fóruns, conferências, entidades governamentais e não governamentais, que convocam o povo em geral para refletir sobre a problemática. Igualmente no Brasil, surgiram as mesmas preocupações, assim, implementou-se a Constituição Federal de 05 de outubro de 1988 já abarcando questões relacionadas ao meio ambiente e preservação (Boff, 2014).

Enfim, a sustentabilidade é um conceito que evoluiu ao longo do tempo, desde a sua origem na necessidade de sobrevivência até a sua definição moderna de equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a proteção ambiental e a justiça social. A Revolução Industrial marcou uma mudança significativa na relação do ser humano com a natureza, levando a uma exploração desenfreada dos recursos naturais e a consequente

degradação ambiental. No entanto, a crescente conscientização sobre as questões ambientais, impulsionada por organizações não governamentais, políticas públicas e movimentos sociais, tem levado a uma reavaliação das práticas humanas e a um esforço coletivo para alcançar um desenvolvimento mais sustentável. A sustentabilidade, portanto, não é apenas uma ideologia, mas uma necessidade urgente e uma responsabilidade coletiva para garantir a sobrevivência e o bem-estar das gerações futuras.

2.1.2 Ecodesign

Os problemas ambientais enfrentados no momento são de ordem mundial, ultrapassando fronteiras entre países e prejudicando toda a humanidade de maneiras diversas. Desse modo, o uso do desenvolvimento sustentável advém como uma ferramenta essencial para prevenir danos maiores ao meio ambiente, ocasionando em uma mudança de pensamento e também de política ambiental. Desse modo, essas mudanças envolvem novas leis ambientais, novas formas de responsabilização por danos, e consequentemente impactam também no consumo de bens e serviços.

O consumidor passa a exigir estratégias mais conscientes, assim como as empresas e o mercado são cobrados de forma legal por atividades que considerem todo o ciclo de vida do produto. Assim, tudo que é industrializado passa a ter um papel considerável para questões ambientais, sobretudo pelo alto potencial de produção. Assim, a sustentabilidade vem como uma característica obrigatória para os produtos. Logo, os consumidores passam a ter mais hábitos sustentáveis e a preocupação com a compra ecologicamente correta vai aumentando, como uma espécie de ciclo.

Assim, a ferramenta do *ecodesign* advém como um instrumento para essa mudança de paradigma, de modo a impulsionar um design focado em produtos que fujam do design editorial convencional, e que observem não só características relativas à qualidade dos produtos, mas também preocupações com o descarte, acúmulo e aspectos ambientais envolvidos nele (O'Hare; Cope; Warde, 2011).

Assim, surgem ferramentas como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), pontos MET e benchmarking ambiental, instrumentos essenciais para trazer avaliações sobre os produtos, considerando os impactos ambientais destes, através de uma percepção holística dos problemas ambientais, trazendo requisitos para as partes interessadas (O'Hare; Cope; Warde, 2011).

Várias estratégias de *ecodesign* são realizadas para gestão de materiais e otimizar a energia, com um papel essencial na redução destes impactos ambientais. A seleção da estratégia depende das características que o produto possua, além de resultados dessas ferramentas de avaliação acima citadas (O'Hare; Cope; Warde, 2011).

A utilização dessas ferramentas de avaliação integradas com estratégias de *ecodesign* são uma boa estratégia para a produção de produtos sustentáveis, abrangendo padrões de desenvolvimento que

considerem o ciclo de vida do produto, sem deixar de atender às necessidades do consumidor e sem prejudicar a qualidade do produto.

A ferramenta do *ecodesign* se desenvolveu com bastante atenção na União Europeia, por meio de vários institutos, envolvendo a ciência e também o mercado na Europa. Os principais observatórios envolvidos no desenvolvimento de ciência e tecnologia, como o ESTO, desenvolvem estudos sobre a importância dela para o planeta, a curto e longo prazo. Nesse sentido, Tukker et al. (2000) aponta que outros países, como Alemanha, Dinamarca, Suécia e Áustria são líderes da disseminação do *ecodesign*, como campo de educação principalmente, por meio da implementação de programas que já possuem décadas que foram implementados, que disseminam questões sobre o tema, ultrapassando barreiras linguísticas e culturais de seus Estados-Membros (Tukker et al., 2000).

Nesse contexto, surge a Política de Produto Integrada (PPI) como uma ferramenta adaptada da ideia acima descrita, que promove melhorias ambientais para outros países, considerando os impactos dos produtos, ultrapassando o enfoque no aspecto educacional, e indo para a prática da produção dos produtos, visando a minimização dos prejuízos ambientais durante todo o ciclo de vida do produto (Tukker et al., 2000).

Desse modo, a efetiva implementação dessa ferramenta em grandes empresas, principalmente em setores como de eletrônicos e elétricos, pode gerar impactos consideráveis, especialmente no que diz respeito à embalagens de produtos que são descartadas, mas também trazendo reflexões que envolvem até o mercado automotivo. Logo, a importância da temática envolve micro e pequenas empresas, mas também gigantes do ramo empresarial, focando-se no desenvolvimento e implementação de produtos sustentáveis (Tukker et al., 2000).

Assim, o *ecodesign* surge como uma demanda que é ocasionada pelos consumidores e pelas pressões legais, ocasionando em benefícios comerciais que reduzam custos ambientais. Mas, torna-se um desafio conciliar baixos preços e preocupações ambientais, e ambos são fatores importantes para o consumidor final. É preciso aliar preço e sustentabilidade (Tukker et al., 2000).

Os países que lideram práticas exemplares de desenvolvimento sustentável, adotam o *ecodesign* com um planejamento coeso, claro, com coordenação de etapas e recursos disponíveis. Mas a implementação dele na realidade ainda sofre inconsistência nas empresas (Tukker et al., 2000).

Ainda que o *ecodesign* tenha um processo de disseminação na União Europeia, variações são encontradas entre os Estados-Membros, de maneira significativa, em termos de implementação e desenvolvimento da técnica. A atuação de atores envolvidos na disseminação é essencial para tentar padronizar os usos, considerando cultura e realidade pessoais de cada país, mas ainda assim maximizando os impactos positivos no meio ambiente. Implicações políticas e colaborações podem promover boas práticas sustentáveis em toda a UE (Tukker et al., 2000).

Assim, o *ecodesign* surge como uma demanda que é ocasionada pelos consumidores e pelas pressões legais, ocasionando em benefícios comerciais que reduzam custos ambientais. Mas, torna-se um desafio conciliar baixos preços e preocupações ambientais, e ambos são fatores importantes para o consumidor final. É preciso aliar preço e sustentabilidade (Vezzoli, 2023).

A crise ecológica também se caracteriza pelo design, onde se tem um novo formato de material a ser projetado para o mundo. Logo, na elaboração de produtos, é preciso compreender como este impacta no mundo material para o qual está sendo desenvolvido, inclusive no que diz respeito ao impacto ambiental envolvido no processo do design (Fry, 2008).

Assim, a criação deles deve levar em consideração esses aspectos, considerando essencial o enfrentamento da questão ambiental, fomentando um ambiente sustentável e adequando as mudanças do imaginário para os aspectos materiais do produto, mitigando os impactos com estratégias de *ecodesign* (Papanek, 1995).

Com influência significativa em todos os elementos do produto, incluindo as questões ambientais, tem-se o processo de desenvolvimento deste, que ocorre de maneira progressiva, podendo o *ecodesign* ser pensado desde o início do processo (Tischner et al., 2000).

Algumas estratégias, principalmente relacionadas a criação de um novo conceito sobre o produto, podem se tornar impraticáveis quando vistas em estágios posteriores ao desenvolvimento do produto. Nesse sentido, Roozenburg e Eekels (1995) compreendem que este desenvolvimento possui duas etapas: a) o planejamento ou conceituação; e b) o desenvolvimento propriamente dito. Para que seja efetivo, o *ecodesign* tem que ser implementado desde a primeira etapa, quando se estabelece a ideia principal a ser desenvolvida. A segunda traça o plano de realização do produto e deve dar continuidade à estratégia de *ecodesign* já adotada no primeiro momento (Behrisch; Ramirez; Giurco, 2010).

Designers industriais mais progressistas destacam a necessidade de conscientização crescente entre os profissionais de design sobre o impacto ambiental de suas atividades, bem como o seu potencial de influenciar a sustentabilidade (Chochinov, 2009; Papanek, 1985). Estudos no Japão (Ueda et al., 2003) e nos EUA (Davis; White, 2004) apresentam um alto nível de consciência ambiental entre os designers industriais. Nesse sentido, autores como Wahl e Baxter (2008) compreendem que a abordagem típica dos designers para o desenvolvimento de produtos possui um grande potencial para incorporar o *ecodesign* no processo. Ademais, anteriormente, Bakker (1995) já argumentava que o design industrial deve visar contribuir para soluções que sejam ambientalmente responsáveis ao planejar produtor e os desenvolver.

Para Araújo et al. (2009), o *ecodesign* envolve um desenvolvimento de um sistema produtivo, capaz de corresponder à expectativas sociais relacionadas a bem-estar, com relação ao uso de recursos ambientais. Assim, trata-se não apenas de redução de desperdícios, mas também em como os recursos naturais serão

gastos, além de uma abordagem baseada em proatividade coletiva. O autor ainda cita exemplos de práticas que podem ser implementadas em fábricas, a exemplo de:

[...] escolha de materiais de baixo impacto ambiental; projetos voltados à simplicidade e modularidade; redução do uso de energia na produção, na distribuição e durante o uso dos produtos; uso de formas de energia renováveis; produtos multifuncionais; produtos com maior durabilidade; recuperação de embalagens; e não utilização de substâncias perigosas (Araújo et al., 2009, p. 7).

Nesse sentido, acrescentam-se novas atividades ao processo de produção de um determinado bem, sem alterar sua estrutura. Para isto, envolvem-se tipos novos de informação, de decisão, de requisitos, etc. É um exemplo o projeto orientado para a reciclagem (DFR), onde se tem um processo que utiliza produtos reciclados e permite essa logística até o final de sua vida. Assim, os componentes do produto são formados para que não afetem o meio ambiente, e também estão relacionados à sua vida útil (Araújo et al., 2009).

Com a crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade, o *ecodesign* tem se tornado uma estratégia cada vez mais adotada pelas empresas. Segundo Silva e Santos (2018), o *ecodesign* é uma abordagem que considera os impactos ambientais de um produto em todas as etapas de seu ciclo de vida, desde a concepção até o descarte. Isso inclui a seleção de materiais, o processo de fabricação, a embalagem, o transporte, o uso e a disposição final.

A implementação do *ecodesign* nas empresas requer uma mudança de mentalidade e uma reestruturação dos processos de design e produção. De acordo com Costa e Teixeira (2019), isso envolve a adoção de uma visão sistêmica, que considera não apenas os aspectos técnicos e econômicos, mas também os impactos sociais e ambientais. Além disso, é necessário um compromisso de longo prazo, pois os benefícios do *ecodesign* muitas vezes só se tornam evidentes a longo prazo.

O *ecodesign* também tem um papel importante na promoção da economia circular, que busca minimizar o desperdício e maximizar a reutilização e reciclagem de materiais. Segundo Oliveira e Rocha (2020), o *ecodesign* pode contribuir para a economia circular ao projetar produtos que são fáceis de desmontar e reciclar, e ao usar materiais que são seguros e sustentáveis.

No entanto, a implementação do *ecodesign* enfrenta vários desafios. De acordo com Santos e Lima (2021), um dos principais desafios é a falta de conhecimento e habilidades necessárias para aplicar os princípios do *ecodesign*. Isso pode ser superado através da educação e formação, bem como através da troca de experiências e melhores práticas entre as empresas.

Outro desafio é a resistência à mudança, que pode ser superada através da sensibilização e envolvimento de todos os *stakeholders*, incluindo os funcionários, fornecedores, clientes e a comunidade em geral. Segundo Pereira e Silva (2022), é importante criar uma cultura de sustentabilidade na empresa, que valoriza e incentiva a inovação e a melhoria contínua.

Além disso, a implementação do *ecodesign* requer um investimento inicial, que pode ser um obstáculo para algumas empresas. No entanto, de acordo com Ferreira e Sampaio (2023), o *ecodesign* pode trazer benefícios econômicos a longo prazo, através da redução de custos de produção e de gestão de resíduos, e através da criação de novas oportunidades de mercado.

Enfim, o *ecodesign* é uma estratégia poderosa para promover a sustentabilidade e a economia circular. Apesar dos desafios, a implementação do *ecodesign* pode trazer benefícios significativos para as empresas, para a sociedade e para o meio ambiente. Portanto, é essencial que as empresas continuem a explorar e aprimorar suas práticas de *ecodesign*.

2.1.3 Embalagem sustentável

Os conceitos de sustentabilidade da embalagem co-evoluíram com a crescente incorporação dos princípios do desenvolvimento sustentável em vários níveis dentro das plataformas industriais e organizacionais. Atualmente, a poluição por plásticos, resíduos relacionados a embalagens, declínio da qualidade do ar, do solo e da água, mudanças climáticas e outros desafios contemporâneos estão influenciando a indústria de embalagens. Barreiras como complexidades da cadeia de valor e atitudes negativas do consumidor devido às demandas econômicas, sociais e ambientais de comportamentos sustentáveis podem desencorajar as empresas da implementação de embalagens mais sustentáveis Boz (2020).

De acordo com Boz (2020), embora existam muitas definições de sustentabilidade, apenas duas dizem respeito especificamente à embalagem. As definições de embalagem sustentável evoluíram conforme mostrado no Quadro 1.

A embalagem sustentável foi definida pela primeira vez como resultado de um estudo de pesquisa de *stakeholders* apoiado pela Sustainable Packaging Alliance (SPA) na Austrália, que foi formada para promover embalagens sustentáveis e sua implementação por meio de ferramentas e estratégias baseadas na ciência na indústria de embalagens (Lewis et al., 2007). A Sustainable Packaging Alliance (SPA) oferece às empresas conhecimento, ferramentas e habilidades para tomar decisões informadas sobre sustentabilidade de embalagens que gerem benefícios comerciais e de sustentabilidade. Baseamo-nos em nossa experiência e redes na indústria, acadêmica e governamental para fornecer ferramentas de sustentabilidade de embalagens, eventos de networking e serviços (Sustainable Packaging Alliance, 2005).

Outra definição de embalagem sustentável que tem sido amplamente aceita é a Sustainable Packaging Coalition- EUA (SPC).

O SPC é uma organização formada no EUA, baseada em partes interessadas que prevê “um mundo onde todas as embalagens são fornecidas de forma responsável, projetadas para serem eficazes e seguras ao longo de seu ciclo de vida, atendem aos critérios de mercado para desempenho e custo, são feitas

inteiramente com energia renovável e, uma vez usadas, são reciclados de forma eficiente para fornecer um recurso valioso para as gerações subsequentes" (Sustainable Packaging Coalition, 2011).

Diferente da definição do SPA, a definição de embalagem sustentável do SPC faz uma conexão com a energia renovável para produzir embalagens mais sustentáveis. Fontes de energia renovável, incluindo energia eólica e hidrelétrica, biomassa e fontes geotérmicas. Os critérios apresentados pela SPC com relação à embalagem sustentável combinam a sustentabilidade e ecologia industrial com considerações e estratégias de negócios que abordam as preocupações ambientais relacionadas ao ciclo de vida da embalagem. A SPC Acredita que, ao atender com sucesso a esses critérios, a embalagem pode ser transformada em um fluxo fechado de materiais de embalagem em um sistema economicamente robusto e que oferece benefícios ao longo de seu ciclo de vida - um sistema de embalagem sustentável. Segue abaixo conforme Quadro 1 as fases do ciclo de vida da embalagem sustentável.

Origem da Definição	Definição de Embalagens Sustentáveis	Referencias
SPA - Sustainable Packaging Alliance, Austrália	Eficaz: "Reduz o desperdício de produtos, melhora a funcionalidade, alcança um Retorno sobre o Investimento Satisfatório".	**Sustainable Packaging Alliance, (2005)**
	Eficiente: "Melhora a relação produto/embalagem, melhora a eficiência de energia, material e água, aumenta o conteúdo reciclado, reduz os resíduos para aterros sanitários".	
	Cíclica: "Retornável, reutilizável, reciclável, biodegradável".	
	Limpa: "Reduz as emissões de gases no ar, na água e de gases de efeito estufa, reduz a toxicidade e os impactos do lixo"	
SPC - Sustainable Packaging Coalition, USA	Ser benéfica, segura e não-tóxica para indivíduos e comunidades por todo seu ciclo de vida.	**Sustainable Packaging Coalition, (2011)**
	Satisfazer os critérios de mercado para desempenho e custo.	
	Ser manufaturada, transportada e reciclada usando energia renovável.	
	Maximizar o uso de materiais renováveis e recicláveis.	
	Ser produzida utilizando práticas sustentáveis e tecnologias de produção mais limpa.	
	Ser feita de materiais não prejudiciais à saúde em todos os cenários possíveis para o fim do ciclo de vida (descarte, compostagem, reciclagem e incineração).	
	Ser projetada fisicamente para otimizar o uso de materiais e energia.	
	Ser recuperada e utilizada em ciclos biológicos ou industriais do berço ao berço (ciclo fechado)	

Quadro 1: Fases do ciclo de vida da embalagem sustentável.

Fonte: (SPA, 2005) e (SPC, 2011)

A embalagem sustentável, portanto, não é apenas uma tendência, mas uma necessidade urgente em um mundo cada vez mais consciente dos impactos ambientais de nossas ações. As empresas que adotam práticas de embalagem sustentável não apenas contribuem para a preservação do meio ambiente, mas também podem se beneficiar de uma imagem de marca melhorada, maior eficiência operacional e potencialmente maior demanda por seus produtos (Santos; Silva, 2022).

No entanto, a transição para embalagens sustentáveis não é sem desafios. As empresas podem enfrentar obstáculos técnicos, regulatórios e de mercado. Por exemplo, as embalagens sustentáveis podem exigir novos materiais e tecnologias de produção, que podem ser caros ou difíceis de implementar. Além disso, as regulamentações ambientais podem variar entre diferentes regiões e países, tornando difícil para as empresas operarem de maneira consistente em mercados globais (Oliveira; Costa, 2023).

Apesar desses desafios, acredita-se que a embalagem sustentável será uma parte cada vez mais importante da estratégia de negócios das empresas no futuro. À medida que os consumidores se tornam mais conscientes dos impactos ambientais de seus hábitos de consumo, é provável que haja uma demanda crescente por produtos embalados de maneira sustentável. Além disso, à medida que a tecnologia avança e as regulamentações ambientais se tornam mais rigorosas, é provável que as embalagens sustentáveis se tornem mais viáveis e acessíveis para um número crescente de empresas (Pereira; Castro, 2024).

2.2 Embalagem

2.2.1 Definição de embalagem

A embalagem é um item fundamental em qualquer processo de produção e distribuição de mercadorias. Ela é responsável por proteger o produto, informar o consumidor, facilitar o manuseio e transporte, além de agregar valor à marca.

Segundo com Bramklev (2009), o termo “embalagem” (packing) é usado como sentido de um produto físico artificial, isto é, um artefato que possua quatro principais funções (proteção, conteúdo, manuseio e informação), o conceito de embalagem varia de um simples invólucro para um recipiente com fins especiais, além disso, o termo também pode ser referente a um sistema hierárquico de três níveis (que consiste em embalagens primária, secundária e terciária). Em inglês, o termo *PACKING* é usado como sinônimo de package assim como para atividades associadas ao embalo de bens/produtos, manuseio, desembalo e exibição de embalagens primárias. Em outras palavras, packaging é um termo usado com duplo significado, para embalagens e processos associados com o uso atual da embalagem.

Embalagem, segundo Matos e Romero (2012), é um item de fundamental importância a qualquer produto que necessite de proteção, conservação e transporte, além de ser uma ferramenta de grande importância

de marketing, pois é um meio de chamar a atenção do consumidor despertando estímulos que ajudarão na venda do produto. Ainda de acordo com os autores, quanto aos aspectos físicos da embalagem, pode-se dizer que a mesma envolve, conserva, protege e otimiza o transporte do produto. Em relação aos aspectos qualitativos, a embalagem deve fornecer informações relevantes aos consumidores e agregar valor ao produto através da padronização e facilitação de venda do produto.

Segundo a Associação Brasileira de Embalagem (ABRE), "embalagem é um recipiente ou envoltório destinado a cobrir e proteger um produto" (ABRE, 2021). Esta definição destaca, portanto, a importância da proteção do produto durante todo o processo logístico.

Para Kotler et al., (2006), a embalagem é "um elemento importante na identidade da marca e na sua comunicação com o público". Esta definição destaca a importância da embalagem como um instrumento de comunicação e marketing.

Por fim, conforme Lacerda e Silva (2016), embalagem pode ser definida como "um objeto material que envolve, protege e compõe o produto, atua como um meio de comunicação e ajuda na identificação e na diferenciação de marcas e produtos" (p.362). Esta definição incorpora todos os aspectos já discutidos, enfatizando que a embalagem é uma ferramenta multifuncional que desempenha diversas funções no processo de produção e consumo.

2.2.2 Funções da embalagem

A embalagem tem uma função logística muito importante. Ela protege o produto durante o transporte e armazenamento, evitando danos e perdas. A embalagem também tem um papel importante na conscientização ambiental, permitindo a redução de resíduos e o uso de materiais recicláveis.

De acordo a European Organization for Packaging and the Environment – EUROPEN (2014) apresenta as seguintes funções da embalagem:

- Proteção: prevenção de danos (proteção mecânica); prevenção contra deterioração (barreira contra umidade, gases, luz, sabor e cheiros); prevenção contra contaminação, violação e furto; aumento do tempo de duração nas prateleiras;

- Promoção: descrição do produto; lista de ingredientes; propriedades e benefícios do produto; mensagens promocionais e marca;

- Informação: identificação do produto; modo de preparação e uso do produto; informação nutricional e de armazenagem; avisos de segurança; informação de contato; instruções para abrir; informações pós-uso;

- Conveniência: modo de preparação e forma de servir o produto; armazenagem do produto; divisão em porções;

- Unitização: fornecimento de unidades consumidoras; fornecimento de unidades para transporte e varejo;

- Manuseio: transporte do produtor ao varejista; indicação de ponto de venda;

- Redução de resíduos: permitir reuso e processamento centralizados dos subprodutos; facilitar a divisão em porções e o estoque; aumentar o tempo de vida nas prateleiras; reduzir a energia utilizada em transporte.

As funções básicas da embalagem são: conter, proteger e viabilizar o transporte dos produtos, mas com o aumento das atividades econômicas a embalagem incorporou novas funções: informar o consumidor, ser um meio de comunicação, facilitar o cotidiano do consumidor e vender os produtos a partir de visuais atraentes (ABRE, 2014).

2.2.3 Classificação de embalagem

As embalagens são classificadas quanto à função ou nível, de acordo com Jorge (2013, p.22):

A embalagem primária, como a lata, a garrafa ou o saco está em contato direto com o produto e é normalmente responsável pela conservação e contenção do produto. As embalagens primárias são agrupadas em cargas unitárias, em paletes de madeira ou plásticas, e estabilizadas com filme estirável, termorretrátil ou com cintas.

A embalagem secundária, como é o caso das caixas de cartão ou cartolina que contém uma ou várias embalagens primárias e é normalmente responsável pela proteção físico-mecânica durante a distribuição. A embalagem secundária é, muitas vezes, também responsável pela comunicação, sendo o suporte da informação, principalmente nos casos em que contém apenas uma embalagem primária.

A embalagem terciária agrupa diversas embalagens primárias ou secundárias para o transporte, como caixas de papelão ou grades plásticas para garrafas de bebidas. A escolha de embalagens deste tipo depende da natureza da embalagem individual (rígida, semi-rígida ou flexível); do esquema de paletização (dimensionamento da embalagem coletiva com vista a maximizar o aproveitamento do palete) e dos custos.

Já Stein (1997) afirma que as embalagens podem ser classificadas de diversas maneiras distintas, variando de acordo com: suas funções, finalidade, movimentação e utilidade, conforme mostrado no Quadro 2.

CLASSIFICAÇÃO DE EMBALAGENS		
Funções	Primária	Envolve o produto, sendo na medida de produção e de consumo, podendo também ser a unidade de varejo.
	Secundária	Protege e acondiciona a embalagem primária.
	Terciária	Uma terceira embalagem que envolve as primárias e secundárias.
	Quaternária	Facilita questões de armazenagem e transporte.
	Quinto Nível	Embalagens em contêineres para longas distâncias.
Finalidade	Consumo	Pode ser do tipo primário ou secundário, e que leva o produto ao consumidor. É geralmente neste tipo que se podem explorar os aspectos estético-formais expressivos, devido a seu contato direto entre empresa e consumidor para atraí-lo e vendê-la.
	Expositora	Além de transportar, expõe também o produto nos pontos de venda. Permite também inúmeras possibilidades de estudos para sua estética formal, como uma vendedora silenciosa.
	Distribuição Física	Destina-se a proteger e transportar o produto, suportando as condições físicas encontradas, podendo ser primária ou secundária, conforme o caso.
	Transporte e Exposição	Protege o produto durante vários modos de transporte, facilitando operações, seja da fábrica até o destinatário (geladeiras, máquinas), ou da fabrica até um centro de distribuição. Geralmente tem proteções contra choque, vibrações, etc.
	Industrial	Com dispositivos para erguer e encaixes, são as embalagens para proteção e movimentação do material dentro de um conjunto industrial, seja entre fábricas ou entre estas e os fornecedores.
	Armazenagem	Protege o material de agentes agressivos externos, como físicos, químicos e parasitas.
Movimentação	Manual	O peso não excede a 30 Kg não exigindo empilhadeira ou outro veículo.
	Mecânica	Tem dimensões e volumes grandes e peso acima de 30 Kg, necessitando de máquinas para movimentação.
Utilidade	Retornável	Que retoma a origem, geralmente para reutilização industrial.
	Não Retornável	Tem um único ciclo de distribuição, podendo ser jogada fora ou reutilizada pelo consumidor, geralmente considerada despesa, e não investimento.

Quadro 2: Classificação de Embalagens.

Fonte: Stein (1997, p.3)

A classificação de embalagens é um aspecto crucial na indústria de embalagens, pois ajuda a entender as várias funções e propósitos que uma embalagem pode servir. Além disso, a classificação de embalagens também é fundamental para a implementação de práticas de embalagem sustentáveis. Ao entender as diferentes categorias de embalagens, as empresas podem identificar oportunidades para melhorar a sustentabilidade de suas embalagens em cada nível (Santos; Silva, 2022).

A embalagem sustentável é um aspecto cada vez mais importante da indústria de embalagens. À medida que os consumidores se tornam mais conscientes dos impactos ambientais de seus hábitos de consumo, há uma demanda crescente por embalagens que sejam não apenas funcionais e atraentes, mas também ambientalmente responsáveis. As empresas que são capazes de atender a essa demanda não apenas contribuem para a preservação do meio ambiente, mas também podem se beneficiar de uma imagem de marca melhorada e maior lealdade do cliente (Oliveira; Costa, 2023).

No entanto, a transição para embalagens sustentáveis não é sem desafios. As empresas podem enfrentar obstáculos técnicos, regulatórios e de mercado. Por exemplo, as embalagens sustentáveis podem exigir novos materiais e tecnologias de produção, que podem ser caros ou difíceis de implementar. Além disso, as regulamentações ambientais podem variar entre diferentes regiões e países, tornando difícil para as empresas operarem de maneira consistente em mercados globais. Apesar desses desafios, acredita-se que a embalagem sustentável será uma parte cada vez mais importante da estratégia de negócios das empresas no futuro (Pereira; Castro, 2024).

2.2.4 O ciclo de vida da embalagem

De acordo com Gonçalves (2006) Apud. (Levy, 2000; Pereira; Santos, 2002), o processo de projetar embalagens hoje em dia se tornou algo extremamente complexo para uma empresa. Além de obedecer às exigências legais e as demandas do consumidor, ela precisa ser atraente no ponto de venda, eficiente na linha de produção e transporte, assegurar a proteção dos produtos, pensar no custo final, e tudo isso, sem deixar de lado os aspectos ambientais. Como qualquer outro produto as embalagens produzem impactos ao meio ambiente durante todo o seu ciclo de vida. Todas as etapas do ciclo de vida devem ser analisadas no design das embalagens buscando a otimização ambiental de cada processo. (Sá, 2019, p.48).

Segundo Gonçalves (2006) Apud. (Kazazian, 2005; Manzini; Vezzoli, 2002) a embalagem é considerada um poluidor nômade, onde cada etapa do seu ciclo de vida produz impactos negativos ao meio ambiente. Sendo assim, o autor coloca que é importante analisar as etapas do ciclo de vida da embalagem desde a sua concepção, tendo em mente que cada uma das fases tem um potencial de otimização ambiental, seja na escolha de matérias-primas, tecnologias e processos de fabricação, organização da logística, até o contexto de uso e a valorização ao final da vida da embalagem.

Figura 2: Fases do ciclo de vida da embalagem.

Fonte: Adaptada pelo AUTOR, (2022)

Para Sá (2019) o ciclo de vida de uma embalagem genérica pode ser dividido em 5 fases, sendo elas: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte, conforme disposto na Figura 2. Para a autora, as duas primeiras fases são caracterizadas por impactos ambientais muito evidentes, constituídos pela extração de recursos naturais, desmatamento, mineração e extração de combustíveis fósseis não renováveis, tudo isso culminando em graves desequilíbrios ambientais, como alterações climáticas, degradação e contaminação do solo e de recursos hídricos, etc. A terceira fase é representada pela distribuição e comercialização que representam um impacto ambiental pela emissão de CO^2 que acaba afetando a camada de ozônio, contribuindo assim, para o efeito estufa. Já na fase de uso e descarte a autora coloca que o lixo e a poluição causada através da incineração e contaminação nos solos através dos aterros sanitários, são considerados os principais impactos ambientais causados pela produção de resíduos, sendo a última etapa de seu ciclo de vida

2.2.5 Embalagem industrial

A embalagem é um dos elementos mais importantes no processo produtivo de uma variedade de bens e serviços. No entanto, a embalagem industrial é um tipo específico de embalagem que precisa de uma

atenção especial, já que se refere a produtos e bens em grandes quantidades e que são muitas vezes transportados em longas distâncias, exigindo, portanto, resistência, durabilidade e proteção.

Para definir a embalagem industrial, a pesquisa parte da visão de que a embalagem é um sistema onde interagem as embalagens primárias, secundárias e terciárias. A embalagem primária é a mais próxima do produto. A embalagem secundária contém várias embalagens primárias e a embalagem terciária contém várias embalagens secundárias. Os sistemas de embalagem industrial são usados em configurações *business-to-business* para fornecer material ou mover produtos industriais. Os sistemas de embalagens industriais devem "proteger os produtos e facilitar processos eficientes de produção, manuseio de materiais, armazenamento e transporte" (Pålsson, 2018), mas não possuem as características promocionais ou de vendas que as embalagens de consumo possuem.

Em termos de definição de embalagem industrial, existem várias perspectivas a serem consideradas. A American Society for Testing and Materials – ASTM 996 D, define-o como "embalagem usada para transportar bens não de consumo, principalmente para uso industrial e comercial, e projetada para proteger o conteúdo durante o manuseio, armazenamento e transporte". Essa definição enfatiza o aspecto funcional da embalagem industrial e a necessidade de durabilidade e proteção.

Outra definição vem da International Organization for Standardization (ISO 21067- 2017), que define embalagem industrial como "embalagem utilizada para fins não varejistas, consistindo em um sistema de embalagem protetora aplicada diretamente sobre e ao redor do item industrial ou itens agrupados para fornecer proteção durante o armazenamento e transporte."

2.3 Orientações projetuais para embalagem Ecoeficientes

Para encontrar os requisitos e especificações de projeto coerentes com as necessidades e os objetivos delimitados, assim como para tomar as decisões de modo mais assertivo durante o processo de desenvolvimento do projeto, algumas orientações e diretrizes podem auxiliar os designers neste sentido, sobretudo quando se tratam de questões relacionadas à sustentabilidade de produtos e sistemas, um tema complexo e que envolve múltiplas variáveis inter-relacionadas (Clementino; Silva, 2016).

2.3.1 Estratégias e diretrizes: Sustainable Packaging Coalition (SPC)

O design de embalagem sustentável requer uma abordagem estratégica e uma compreensão abrangente do processo de design.

A SPC (2011), prevê um mundo onde todas as embalagens serão de Fontes Responsáveis, Otimizada para eficiência, Efetivamente Recuperada, utilizado matérias não tóxico e de Baixo impacto.

Com base no ciclo de vida da embalagem, a SPC propôs um conjunto de objetivos e estratégias para projetos de embalagens sustentáveis.

Os objetivos são:

- otimizar recursos;
- utilizar recursos com responsabilidade;
- utilizar materiais não-tóxicos; e
- recuperar os recursos.

Para otimizar recursos, são indicadas as estratégias de: redução do uso de recursos; uso de materiais reciclados; e projetar para o transporte.

A fim de utilizar recursos com responsabilidade, as estratégias são: projetar com melhores práticas ambientais; desenvolver o projeto com trabalho e comércio justos; projetar com matérias-primas renováveis, provenientes do manejo sustentável dos recursos; favorecer a química verde e a engenharia verde.

Com o propósito de utilizar materiais não-tóxicos, a estratégia sugerida é conhecer a composição química de materiais utilizados na embalagem.

Por fim, para atender ao objetivo de recuperar os recursos, as estratégias são projetar para a reutilização, para a reciclagem e para a compostagem.

Para cada uma dessas estratégias há um conjunto de diretrizes relacionadas, totalizando aproximadamente 50 diretrizes para o projeto de embalagens (Sustainable Packaging Coalition, 2011).

A implementação das estratégias de embalagem sustentável da SPC é um passo importante para a transição para uma economia circular, que busca minimizar o desperdício e maximizar a reutilização e reciclagem de materiais. No entanto, a transição para embalagens sustentáveis não é sem desafios. As empresas podem enfrentar obstáculos técnicos, regulatórios e de mercado. Por exemplo, as embalagens sustentáveis podem exigir novos materiais e tecnologias de produção, que podem ser caros ou difíceis de implementar. Além disso, as regulamentações ambientais podem variar entre diferentes regiões e países, tornando difícil para as empresas operarem de maneira consistente em mercados globais (Boz et al., 2020).

A embalagem sustentável é um aspecto cada vez mais importante da indústria de embalagens. À medida que os consumidores se tornam mais conscientes dos impactos ambientais de seus hábitos de consumo, há uma demanda crescente por embalagens que sejam não apenas funcionais e atraentes, mas também ambientalmente responsáveis. As empresas que são capazes de atender a essa demanda não apenas contribuem para a preservação do meio ambiente, mas também podem se beneficiar de uma imagem de marca melhorada e maior lealdade do cliente (Boz et al., 2020).

Apesar desses desafios, acredita-se que a embalagem sustentável será uma parte cada vez mais importante da estratégia de negócios das empresas no futuro. À medida que a tecnologia avança e as regulamentações

ambientais se tornam mais rigorosas, é provável que as embalagens sustentáveis se tornem mais viáveis e acessíveis para um número crescente de empresas (Boz et al., 2020).

Enfim, a SPC fornece um quadro valioso para a implementação de práticas de embalagem sustentáveis. Embora a transição para embalagens sustentáveis possa apresentar desafios, as empresas que são capazes de superar esses obstáculos e implementar efetivamente as estratégias de embalagem sustentável da SPC estarão bem posicionadas para se beneficiar dos benefícios ambientais, econômicos e de marca que a embalagem sustentável pode oferecer (Boz et al., 2020).

2.3.2 Estratégias e diretrizes: Life Cycle Design

De acordo com Manzini e Velozzoli (2011), para desenvolvimento de produtos ambientalmente consciente, o produto deve ser projetado considerando, em todas as suas fases, o conceito de ciclo de vida. Ou seja, projetar o ciclo de vida inteiro do produto, ou, como se diz em inglês, projetar o *Life Cycle Design* (LCD).

A estratégia do Life Cycle Design segundo Manzini e Velozzoli (2011) são:

- Minimização dos recursos: Reduzir o uso de materiais e de energia;
- Escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental: Selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior eco compatibilidade;
- Otimização da vida dos produtos: Projetar artefatos que perdurem;
- Extensão da vida dos materiais: Projetar em função da valorização (reaplicação) dos materiais descartados;
- Facilidade de desmontagem: Projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais.

O *Life Cycle Design* (LCD) é uma abordagem estratégica que considera o impacto ambiental de um produto em todas as etapas de seu ciclo de vida, desde a concepção até o descarte. Esta abordagem é fundamental para o *ecodesign*, pois permite aos designers identificar oportunidades para minimizar o impacto ambiental em cada etapa do ciclo de vida do produto (Vezzoli, 2023).

A minimização de recursos, uma das estratégias do LCD, é particularmente relevante para o *ecodesign*. Ao reduzir o uso de materiais e energia, os designers podem diminuir significativamente a pegada ambiental de um produto. Além disso, a escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental pode ajudar a reduzir ainda mais o impacto ambiental de um produto. Isso pode envolver a seleção de materiais reciclados ou de fontes de energia renováveis, por exemplo (Vezzoli, 2023).

A otimização da vida dos produtos e a extensão da vida dos materiais são outras duas estratégias do LCD que são cruciais para o *ecodesign*. Ao projetar produtos que durem mais e ao valorizar os materiais descartados, os designers podem ajudar a reduzir o desperdício e a demanda por novos materiais. Além

disso, a facilidade de desmontagem pode facilitar a reciclagem e a reutilização de materiais, contribuindo ainda mais para a sustentabilidade do produto (Vezzoli, 2023).

Enfim, o Life Cycle Design oferece um quadro valioso para a implementação de práticas de *ecodesign*. Ao considerar o impacto ambiental de um produto em todas as etapas de seu ciclo de vida, os designers podem identificar oportunidades para minimizar esse impacto e criar produtos mais sustentáveis. No entanto, a implementação efetiva do LCD requer uma compreensão abrangente do processo de design e uma vontade de repensar as práticas de design tradicionais (Vezzoli, 2023).

2.3.3 Estratégias e Diretrizes: Os 7Rs

A O2 International Network for Sustainable Design, uma fundação existente desde 1988, atualizou os 3 Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar – com o objetivo de utilizar ideias já disseminadas para incluir outras ideias que ajudariam a mudar a visão de um design focado na redução do impacto ambiental para o foco no desenvolvimento de melhores soluções, a partir da Economia Restaurativa, que busca, essencialmente, recuperar os sistemas naturais mantendo a produtividade econômica. Assim, os 3 Rs foram atualizados para 5 Rs: Restaurar, Respeitar, Reduzir, Reutilizar e Recuperar. O conceito recuperar substituiu o termo reciclar, pois a reciclagem sem reaproveitamento dos recursos materiais e energéticos ainda é apenas um resíduo (Da Costa et al., 2022).

A multinacional do varejo Wal-Mart vem investindo em programas de sustentabilidade na sua política interna e junto a fornecedores, incluindo ações para a redução do impacto ambiental das embalagens. Assim, para atingir as suas metas de sustentabilidade, a rede Wal-Mart estabeleceu 7 Rs a serem considerados por seus fornecedores no desenvolvimento e uso de suas embalagens (Da Costa et al., 2022).

Segundo Jestratijevic et. al (2022) para reduzir a geração de resíduos de embalagens, descobriu-se que as marcas investem em sete estratégias de embalagem diferentes (incluindo repensar, recusar, reutilizar, reduzir, reaproveitar, reciclar e apodrecer) que cunhamos como a Estrutura de embalagens sustentáveis 7R, conforme Quadro 3.

ESTRUTURA DE EMBALAGENS SUSTENTÁVEIS DOS 7 R	
Solução	*Descrição da solução*
Repensar	Repensar o design de embalagens e propor novas soluções circulares.
Recusar	Recuse-se a embalar demais os produtos e/ou recuse-se a usar embalagens plásticas descartáveis
Reuso	Os materiais de embalagem são usados mais de uma vez em sua forma original.
Reduzir	Reduzir o peso e o tamanho da embalagem ou reduzir a quantidade de materiais.
Reaproveitar	As embalagens em sua forma original ou alterada têm finalidade alternativa.
Reciclar	Converter mecanicamente ou quimicamente resíduos de embalagens em novos materiais.
ROT (compostagem)	Compostagem de embalagens de base biológica após o uso.

Quadro 3: Os 7R's de uma estrutura de embalagem sustentável.

Fonte: Jestratijevic et al., (2022).

A abordagem dos 7R's é uma estratégia eficaz para o *ecodesign*, pois permite aos designers considerar várias maneiras de minimizar o impacto ambiental de um produto. Por exemplo, repensar o design de embalagens pode envolver a consideração de novas soluções circulares que reduzam a necessidade de materiais novos. Da mesma forma, a recusa em embalar demais os produtos ou usar embalagens plásticas descartáveis pode ajudar a reduzir a quantidade de resíduos gerados (Da Costa et al., 2022).

A reutilização e a redução também são estratégias importantes no *ecodesign*. A reutilização de materiais de embalagem em sua forma original pode ajudar a prolongar a vida útil desses materiais e reduzir a demanda por novos materiais. Da mesma forma, a redução do peso e do tamanho da embalagem ou a redução da quantidade de materiais pode ajudar a minimizar o impacto ambiental de um produto (Da Costa et al., 2022).

A reciclagem e a compostagem são outras duas estratégias importantes no *ecodesign*. A reciclagem envolve a conversão de resíduos de embalagens em novos materiais, enquanto a compostagem envolve a decomposição de embalagens de base biológica após o uso. Ambas as estratégias podem ajudar a reduzir a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários (Da Costa et al., 2022).

Enfim, a abordagem dos 7R's oferece um quadro valioso para a implementação de práticas de *ecodesign*. Ao considerar várias maneiras de minimizar o impacto ambiental de um produto, os designers podem criar

produtos mais sustentáveis. No entanto, a implementação efetiva dos 7R's requer uma compreensão abrangente do processo de design e uma vontade de repensar as práticas de design tradicionais (Da Costa et al., 2022).

2.3.4 Estratégias e diretrizes: Política Nacional de Resíduos Sólidos

A política nacional de Resíduos Sólidos em seu art. 32 orienta para um projeto eficiente que favoreça a reutilização e a reciclagem de embalagem, justamente pensando na sustentabilidade.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no caput. (Brasil. Lei nº 12.305, 2010, Art. 32).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Brasil, estabelecida pela Lei nº 12.305 de 2010, representa um marco importante na gestão de resíduos no país. Ela estabelece diretrizes claras para a redução, reutilização e reciclagem de resíduos, incluindo embalagens. Essas diretrizes estão alinhadas com os princípios do *ecodesign*, que busca minimizar o impacto ambiental de um produto em todas as etapas de seu ciclo de vida.

O Artigo 32 da PNRS, em particular, destaca a importância do *ecodesign* na fabricação de embalagens. Ele exige que as embalagens sejam fabricadas com materiais que permitam a reutilização ou a reciclagem. Além disso, as embalagens devem ser projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências do produto que contêm. Se a reutilização não for possível, as embalagens devem ser recicladas.

Essas diretrizes incentivam os designers a considerar o impacto ambiental de suas decisões de design desde o início do processo de design. Isso pode envolver a seleção de materiais reciclados ou recicláveis, a redução do volume e peso da embalagem, e a consideração de como a embalagem pode ser reutilizada ou reciclada após o uso.

No entanto, a implementação efetiva dessas diretrizes pode apresentar desafios. Por exemplo, pode haver obstáculos técnicos ou econômicos que tornem difícil a aplicação das diretrizes em certos casos. Apesar

desses desafios, a PNRS representa um passo importante na direção de uma economia mais circular e sustentável no Brasil. Através da promoção do *ecodesign*, a PNRS ajuda a garantir que os produtos e embalagens sejam projetados com a sustentabilidade em mente desde o início.

2.3.5 Estratégias e diretrizes: Rotulagem

A Rotulagem Ambiental, é uma tendência crescente na indústria de transformação. Foi desenvolvido para fornecer aos consumidores informações precisas e transparentes sobre o impacto ambiental dos produtos. Um exemplo é a rotulagem ambiental de produtos que se consolidaram em diversos países através do auto declarações, muitas já ajustadas aos padrões internacionais da ISO. Atenta à necessidade de normalizar a relação entre produtos e consumidores ou relações B2B (Business to Business), a ISO criou a série de normas 14020 (Pereira; Jacinto, 2019). No escopo da ISO, os tipos de rotulagem ambiental são três, a saber:

- Rotulagem Tipo I – Programas de Selo Verde;
- Rotulagem Tipo II – Auto declarações Ambientais;
- Rotulagem Tipo III – Inclui avaliações de Ciclo de Vida.

Rotulagem Tipo I - NBR ISO 14024: Esta Norma estabelece os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo a seleção de categorias de produtos, critérios ambientais e características funcionais dos produtos, e para avaliar e demonstrar sua conformidade. Esta Norma também estabelece os procedimentos de certificação para a concessão do rótulo (NBR ISO 14024, 2022).

Conhecido como o "selo verde" dos produtos. Pode ser utilizado para comparar produtos funcionalmente similares, considerando-se os respectivos ciclos de vida. São rótulos multicriteriosos e certificados por entidades como a ABNT e o respectivo Programa Rótulo Ecológico, que estabelece os critérios e os verifica conforme procedimentos definidos (Pereira; Jacinto, 2019).

Rotulagem Tipo II - NBR ISO 14021: Esta Norma especifica os requisitos para auto declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos. Ela descreve, ainda, termos selecionados usados comumente em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso. Esta Norma também descreve uma metodologia de avaliação e verificação geral para auto declarações ambientais e métodos específicos de avaliação e verificação para as declarações selecionadas nesta Norma (NBR ISO 14021, 2017).

São as declarações de cunho ambiental realizadas pelos fabricantes e produtores no rótulo das embalagens de seus produtos. Por exemplo: “reciclável” e “consumo de energia reduzido” (Pereira; Jacinto, 2019). O objetivo do selo é evitar o uso de expressões indefinidas como “produto verde”.

Rotulagem Tipo III – ISO 14025: Esta Norma estabelece os princípios e especifica os procedimentos para desenvolver programas de declaração ambiental de Tipo III e declarações ambientais do Tipo III (NBR ISO 14025, 2015).

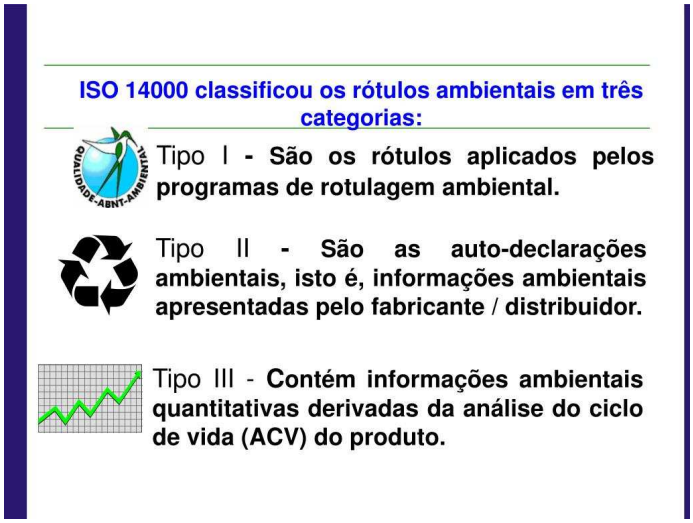

Figura 3: Rótulo de tipo I, II e III.

Fonte: Adaptada pelo Autor (2023).

Esta Norma tem alto grau de complexidade devido à inclusão da ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida. A percepção é de que ainda há um longo caminho a ser percorrido para que este tipo de rotulagem ganhe o mercado, visto que a ferramenta de ACV ainda não está definitivamente consolidada do ponto de vista técnico (Pereira; Jacinto, 2019).

Demanda estudo de ciclo de vida para que os produtos possuam em suas embalagens o detalhamento dos impactos ambientais referentes a cada um dos seus elementos constituintes. Também são conhecidas como Declaração Ambiental de Produto. Traçando um paralelo com produtos alimentícios, assemelham-se com tabelas nutricionais, que detalham teores de gordura, açúcar ou vitaminas. Estes são acreditados conforme diferentes sistemas, como o EPD System, parceiros da ACV Brasil (Pereira; Jacinto, 2019).

A rotulagem ambiental é uma ferramenta importante para promover um comportamento ambientalmente responsável entre consumidores e fabricantes. Ele fornece aos consumidores informações precisas sobre o impacto ambiental dos produtos, incentiva os fabricantes a reduzir seu impacto e cria um mercado para produtos ecologicamente corretos. No entanto, também existem algumas desvantagens na rotulagem ambiental, como aumento de custo e potencial de uso indevido. No geral, a rotulagem ambiental é um

desenvolvimento positivo na indústria de manufatura e seus benefícios provavelmente continuarão a crescer no futuro (Pereira; Jacinto, 2019).

2.4 Design Editorial

O design editorial é a área do design gráfico responsável pela estruturação de materiais escritos, determinando como será a apresentação visual para o público-alvo. Por meio dela, são organizados os elementos textuais, a exemplo de imagens, colunas do texto, cabeçalhos, títulos, etc (Meachan, 2009).

Esta área tem a finalidade de gerar comunicação com o leitor, através do seu subconsciente. Por meio dela, pretende-se garantir que os elementos visuais gerem uma mensagem, por meio das cores, tipografias, imagens, tamanho das letras, etc. As funções dela são diversas, das quais pode-se citar a de cativar o leitor por meio do visual, gerar personalidade ao conteúdo, facilitar a compreensão do texto tornando-o legível, gerar hierarquia entre os pontos no conteúdo que serão apresentados ao leitor (Meachan, 2009).

A implementação do design editorial também pode ser feita em diversos contextos, em que cada um possui suas próprias características. No que diz respeito à livros, por exemplo, os elementos da capa, do texto dos capítulos, os espaçamentos, a fonte, a tipografia, as ilustrações e outros elementos compõem o design adequado pra finalidade correta e mensagem do livro em si.

Em jornais, o design tem uma função muito importante na diagramação da informação, para que ela seja acessível e compreensível, hierarquizando notícias. Do mesmo jeito com as revistas, onde existem outras possibilidades visuais, mais coloridas, podendo também serem utilizados vários elementos.

Além disso, esse design também está presente em catálogos de compras, tanto físicos como online, e pode influenciar diretamente no interesse do consumidor, chamando mais atenção a determinado produto, dando destaque a informações importantes (Meachan, 2009).

Para isso, o design editorial se utiliza de elementos. É um exemplo a retícula, que é responsável pela composição de linhas de fluxo, colunas e margens. Os espaçamentos também são explorados, tanto no que diz respeito ao espaço entre linhas, como entre parágrafos, das margens, colunas, etc. A tipografia também é utilizada para definir fontes que se adequem à mensagem do texto. A cor também é um fator importante pra criar focos, estabelecer prioridades de leitura, destacar aspectos e gerar uma conexão com o leitor por meio de seus significados. Ilustrações, figuras, fotos, infográficos, ícones e formas também são usadas para reforçar a estética, a mensagem e a compreensão (Meachan, 2009).

Para seu processo são seguidas etapas, que envolvem a mensagem que se quer transmitir, o público que se deseja alcançar, a linguagem apropriada para o tema, o formato de apresentação, a estrutura que o conteúdo terá, as tipografias e elementos que farão parte dele, antes de aplicar e fazer a diagramação. Logo,

inicialmente pensa-se em uma estrutura visual, que é criada a partir da junção desses elementos, com a tomada de ideias que representam o conteúdo.

Para Zappaterra (2007), o gráfico se estabelece pela adaptação dos diversos meios de comunicação, considerando as especificidades de cada um, as diretrizes para sua condução, os aspectos conceituais analisados, gerando um produto final que se deseja alcançar. As publicações tem finalidades diversas, servem pra informar, entreter, instruir, educar, comunicar, vender, e podem até ter propósitos combinados. Não existe um formato fixo para elaborá-las, e seu design é definido pelo objetivo que tem a produção.

Ainda segundo Zappaterra (2007), o design editorial interpreta e lê uma história, abrangendo a estrutura global e a narrativa dada à publicação. Por meio delas, se transmite uma ideia, conta-se uma história, através da organização das imagens, textos e gráficos, com as informações visuais. Todos os elementos possuem um papel específico, seja atrair a atenção, elucidar o assunto em questão, etc.

O design que trabalha com esse formato não só tem que organizar o conteúdo, como também deve expressão a personalidade do material, deixando-o estruturado de forma coesa e clara. As regras de design são harmônicas, produzindo algo útil, agradável, informativo que reflete o espírito da época e a cultura do local onde está inserido. Revistas e jornais são ótimos exemplos disso, demonstrando o papel do design de se encaixar em um tempo e em um espaço pra expressar notícias da maneira correta (Scalzo, 2008).

Os jornais possuem uma comunicação organizada e compreensível, a fim de gerar comunicação de informações, com textos e espaços em branco, fotografias e elementos visuais. A mídia digital não deixou de ter um design também, mas fez com que os jornais impressos também procurem ser mais criativos, para servir aos leitores, contextualizando, abordando perspectivas e opiniões adicionais para concorrer com o âmbito digital, que tende a ser mais chamativo e ilustrado (Scalzo, 2008).

O design editorial continua a evoluir à medida que novas tecnologias e tendências emergem. Nos últimos anos, temos visto uma crescente ênfase na diversidade e inclusão no design editorial, com designers buscando representar uma ampla gama de perspectivas e experiências em seu trabalho (Da Costa Júnior; Sousa, 2020).

Além disso, o design editorial está cada vez mais se voltando para a sustentabilidade, com designers buscando minimizar o impacto ambiental de seu trabalho. Isso pode envolver a escolha de materiais reciclados ou sustentáveis, a redução do uso de energia no processo de design, e a consideração de como o produto final será descartado ou reciclado (Da Costa Júnior; Sousa, 2020).

A tecnologia digital também está desempenhando um papel cada vez mais importante no design editorial. Com o advento de ferramentas de design assistidas por inteligência artificial, os designers agora têm a capacidade de criar designs mais complexos e personalizados do que nunca. Além disso, a crescente

popularidade dos formatos digitais está levando a novas possibilidades de interatividade e engajamento do usuário (Da Costa Júnior; Sousa, 2020).

No entanto, apesar dessas novas possibilidades, os princípios fundamentais do design editorial permanecem os mesmos. A clareza, a legibilidade e a estética continuam sendo de suma importância, e os designers devem sempre se esforçar para comunicar efetivamente a mensagem pretendida ao público-alvo (Da Costa Júnior; Sousa, 2020).

Enfim, o design editorial é uma disciplina em constante evolução, moldada tanto pelas mudanças tecnológicas quanto pelas mudanças sociais. Ao manter-se atualizado com as últimas tendências e desenvolvimentos, os designers podem continuar a criar trabalhos que são relevantes, envolventes e esteticamente agradáveis (Da Costa Júnior; Sousa, 2020).

CAPÍTULO 3

Materiais e Métodos

Nesta seção expõem-se os procedimentos metodológicos que sirvam de base para o desenvolvimento da pesquisa que se propôs a desenvolver uma estrutura de parâmetros projetuais para o desenvolvimento de embalagem ecoeficiente, assim como o resultado obtidos através da metodologia para responder os objetivos específicos.

3.1 Procedimento Metodológico I – Levantamento de Dados

3.1.1 Apresentar um diagnóstico do setor de embalagem no PIM

Para a Identificação das indústrias que fabricam embalagem sustentável no PIM e levantamento das dificuldades relacionado ao setor e propor soluções para o setor de embalagem no PIM, temos a seguinte metodologia de pesquisa a seguir:

3.1.1.1 Natureza da pesquisa

Quanto à sua natureza, a presente pesquisa é enquadrada como aplicada, uma vez que possui foco prático na obtenção de resultados específicos na indústria de embalagem no polo industrial de Manaus. Segundo Bardin (2011), a pesquisa aplicada é motivada pela vontade de gerar conhecimento para utilização de seus resultados, assim, produzindo conhecimento para a aplicação prática e norteada à resolução de problemas com objetivos previamente determinados.

Confirmando com essa ideia, Gray (2012), Cooper e Schindler (2016) destacam que esse modo de pesquisa tem como objetivo a produção de conhecimento a ser utilizado na prática com intuito de resolver problemas imediatos e particulares. Igualmente, Salomon (2010) aponta que a pesquisa aplicada busca a resolução de problemas a partir do uso de teorias já existentes.

Assim sendo, a caracterização do setor de embalagem no polo industrial de Manaus, pode auxiliar empresas a medir seus níveis de desempenho no mercado local, além de possibilitar o estudo de novas práticas para melhora de processos industrial e crescimento da empresa.

3.1.1.2 Objetivo da pesquisa

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa tem caráter exploratório. Este tipo de pesquisa objetiva dar uma explicação geral sobre determinado fato, com intuito de possibilitar uma série de informações sobre o tema em investigação, a pesquisa com caráter exploratória ganha um formato de pesquisa bibliográfica, principalmente, por não se ter grande conhecimento a respeito. O objetivo da pesquisa exploratória é investigar um tema ou problema ainda pouco explorado, com o intuito de aumentar o conhecimento sobre o assunto e gerar hipóteses para estudos futuros mais aprofundados (Gil, 2017).

De maneira similar, Leão (2017) afirma que a pesquisa exploratória visa proporcionar maiores informações sobre um assunto investigado, familiarizar-se com fenômenos ou conseguir nova compreensão desse, a fim de poder formular um problema mais preciso de pesquisa ou criar novas hipóteses. Pode ser também o passo inicial em um processo de pesquisa. Os estudos exploratórios conduzem apenas a hipóteses, não verificam, nem demonstram. Nesse sentido, a pesquisa exploratória objetiva o preenchimento de lacunas observadas em um estudo, como é o caso do setor de embalagens do Polo Industrial de Manaus, onde iremos caracterizar devido à falta de informações.

Para atender a essas diretrizes e complementar a pesquisa, tem-se como hipótese, a adoção de estratégias de ecodesign e ecoeficiência na produção de embalagens no Polo Industrial de Manaus contribui significativamente para a redução do impacto ambiental e a promoção de práticas sustentáveis. Já a pergunta de pesquisa "Quais são as melhores estratégias de ecodesign e ecoeficiência que podem ser implementadas no setor de embalagens do Polo Industrial de Manaus para reduzir seu impacto ambiental?".

3.1.1.3 Abordagem da pesquisa

Quanto à sua abordagem, a pesquisa se baseou em dados quantitativos. A pesquisa de caráter quantitativo mede seus resultados baseados em cálculos, analisando os dados de forma numérica para associá-las e possibilitar a investigação (Prodanov; Freitas, 2013).

Pesquisa Quantitativa: considera que tudo possa ser contável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio padrão, coeficiente de correlação e outros). (Gil, 2002). Assim, a pesquisa quantitativa é focada na mensuração de fenômenos, envolvendo a coleta e análise de dados numéricos e aplicação de testes estatísticos. (Collis; Hussey, 2005).

Assim, a presente pesquisa é classificada com quantitativa por utilizar ferramentas para mensuração e estabelecer dados numéricos para caracterizar o setor de embalagem no polo industrial de Manaus.

3.1.1.4 Procedimentos da Pesquisa

As técnicas empregadas em procedimentos de pesquisa precisam ter relação direta com a questão problema, a fim de obter a maior quantidade possível de dados para posterior analise (Marconi; Lakatos, 2017).

Para a pesquisa o procedimento será o estudo de caso, que pode ser definido com um estudo exaustivo, profundo e extenso de uma ou de poucas unidades, empiricamente verificáveis, de maneira que permita seu conhecimento amplo e detalhado.

Segundo Yin (2002) o estudo de caso contribui, de forma inigualável, para a compreensão que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos e permite compreender fenômenos sociais complexos.

3.1.1.5 Coleta de dados

A fase de coleta de dados pretende obter informações acerca do caso em tela, cujas respostas permitem ao pesquisador obter as informações essenciais ao avanço do estudo (Fonseca, 2012).

A pesquisa de *survey* pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário.

De acordo com Dias (2019), um dos principais instrumentos utilizados na condução da pesquisa *survey* é o questionário, através da aplicação de entrevista pessoal ou envio por outros meios, como pelo correio. É preciso atentar para o custo, o tempo, e principalmente, para a forma a garantir um número aceitável de respostas para o estudo.

Analisando as caraterísticas dos principais meios de coleta de dados, optou-se por escolher pelo uso de um questionário para ser o instrumento de coleta dos dados e informações, pois ele permite ampla replicação e maior exatidão das respostas, além de proporcionar liberdade de tempo para as respostas dos participantes.

A tabulação é outro ponto importante que permite ao pesquisador ter análise exploratória dos dados coletados e testar diversas hipóteses por análise combinatória. Pode ser realizada por diversas ferramentas como planilhas de Excel, mapas, esquemas, tabelas, mapa mental, conjuntos de dados e gerenciadores bibliográficos. (Fonseca, 2012).

3.1.1.6 Análises de dados

Segundo Gil (2002) entre os vários itens de natureza metodológica, o que apresenta maior carência de sistematização é o referente à análise e interpretação dos dados. Como o estudo de caso vale-se de

procedimentos de coleta de dados os mais variados, o processo de análise e interpretação pode, naturalmente, envolver diferentes modelos de análise.

Diante deste contexto, a análises de dados da pesquisa, foram utilizadas técnicas da estatística descritiva como ferramentas para a análise de dados do estudo.

A estatística descritiva, cujo objetivo básico é o de sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas.

Segundo Reis (1996) a estatística descritiva consiste na recolha análise e interpretação de dados numéricos através da criação de instrumentos adequados: quadros, gráficos e indicadores numéricos.

De acordo com Huot (2002) define estatística descritiva como o conjunto das técnicas e das regras que resumem a informação recolhida sobre uma amostra ou uma população, e isso sem distorção nem perda de informação.

3.1.1.7 Operacionalização da pesquisa

Assim, o Quadro 4 resume todos os procedimentos metodológicos que serão aplicados na pesquisa.

Natureza da Pesquisa	Aplicada
Objetivo da Pesquisa	Exploratória
Abordagem da Pesquisa	Quantitativa
Procedimentos da Pesquisa	Estudo de casos múltiplos
Métodos para coleta de dados	Pesquisa survey
Análise de resultados	Estatística descritiva
Operacionalização da Pesquisa	Diagnosticar o setor de embalagem no polo industrial de Manaus

Quadro 4: Procedimentos metodológicos.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023**.**

3.1.1.8 População e amostragem

A população alvo da nossa pesquisa foi às empresas fabricantes de embalagem do polo industrial de Manaus - PIM. Em consulta a base de dados do SISTEMA INTEGRADO DA SUFRAMA – SI, existe 67 empresas que produz embalagem, sendo que, de vários tipos e materiais diversos.

As técnicas de amostragem escolhida foram aleatórias simples, todas as empresas independentes de tipo, modelo ou material foram inclusas.

3.1.1.9 Questionário

O questionário aplicado na presente pesquisa foi realizado por meio da ferramenta Google Forms devido à sua facilidade de uso, além de ser gratuito e compatível com diversos sistemas operacionais. O questionário consiste em onze perguntas fechadas, com opções de resposta única ou de múltipla escolha, conforme apresentado no Quadro 5.

As empresas participantes deste estudo estão localizadas na cidade de Manaus e atuam no setor de embalagem. Vale ressaltar que os questionários foram enviados às empresas por meio do correio eletrônico, utilizando o banco de dados da Suframa. As respostas obtidas foram utilizadas como dados para a elaboração de gráficos e tabelas, que representam informações sobre o setor de embalagem no Polo Industrial de Manaus.

É importante destacar que algumas empresas não atualizam regularmente o cadastro junto à Suframa. Por esse motivo, alguns e-mails retornaram como inválidos. Após a aplicação dos questionários, o pesquisador entrou em contato telefônico com as empresas para incentivar sua participação na pesquisa. No entanto, em alguns casos, os números de telefone não estavam atualizados ou não existiam.

	PERGUNTAS	OPÇÕES	TIPO	VARÍAVEL
01	A empresa produz embalagem?	Sim / Não	Fechada	Qualitativa nominal
02	Quais os tipos de embalagens a empresa produzem?	Papel, papelão, madeira, vidro, alumínio, isopor, laminado.	Fechada	Qualitativa nominal
03	Quais categorias de embalagem a empresa produz?	Primária, secundarias terciárias, quartanárias, Quinquenárias.	Fechada	Qualitativa Ordinal
04	Para qual (s) polo (s) a empresa fornece?	Eletroeletrônico, Eletroeletrônico, Químico, Termoplástico, Metalúrgico, Mecânico, Isqueiros, canetas e barbeadores descartáveis, Brinquedos, Relojoeiro, Papel e papelão, Papel e papelão, Produtos Alimentícios, bebidas, ótico, mineral não metálico, Naval, Mobiliário, Editorial e gráfico, Madeireiro, Couros e similares, Têxtil, Vestuário e calçados, Beneficiamento de borracha, Material de limpeza e velas, DIVERSAS).	Fechada	Qualitativa nominal
05	Qual é a quantidade de cliente por polo? Descrever os polos em "outros".	1, 2, 3, 4 e +5	Fechada	Quantitativa discreta
06	Qual é a demanda de produção de embalagem da empresa?		Fechada	Quantitativa Contínua

		Baixa, média, alta.		
07	Qual a porcentagem de participação de mercado no PIM?	1% - 10%, 10 % -25%, 25% -50%, 50% - 75%, 75% - 100%	Fechada	Quantitativa contínua
08	Qual é a maior dificuldade no setor de embalagens?	Falta de Insumos, Mão de obras, Falta de matéria-prima, Aumento dos custos de insumos, Embalagens mais sustentáveis, Dificuldades na aprovação do layout, outros).	Fechada	Qualitativa nominal
09	A empresa tem expectativa de expansão na fabricação de embalagem?	Sim / Não	Fechada	Qualitativa nominal
10	A empresa produz embalagem sustentável?	Sim / Não	Fechada	Qualitativa nominal
11	Com relação à pergunta anterior, se " NÃO", a empresa pretende investir em embalagem sustentável?	Sim / Não	Fechada	Qualitativa nominal

Quadro 5: Questionário da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A pesquisa obteve um total de 10 participantes. Todos os questionários foram devidamente preenchidos pelos participantes. As respostas coletadas foram tabuladas conforme apresentado na Quadro 6, que será continuada ou referenciada posteriormente na correção.

Nº	PERGUNTAS	EMPRESAS									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	A empresa produz embalagem ?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Quais o tipos de embalagens a empresa produz ?	Papel e Papelão, Plástico, Alumínio, Isopor	Papel e Papelão	Papel e Papelão	Papel e Papelão	Plástico	Papel e Papelão	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico
3	Quais categorias de embalagem a empresa produz?	Primárias, Secundárias	Primárias, Secundárias	Secundárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	Primárias	Primárias, Secundárias	Secundárias	Primárias, Secundárias
4	Para qual(s) polo(s) a empresa fornece ?	Eletroeletrônico, Isqueiros, canetas e barbeadores descartáveis, Produtos Alimenticios, Ótico	Eletroeletrônico , Termoplástico, Metalúrgico	Eletroeletrônico, Termoplástico, Papel e papelão, Produtos Alimenticios, DIVERSOS	Eletroeletrônico, Produtos Alimenticios, Editorial e gráfico	Eletroeletrônico, Duas rodas, Termoplástico, Metalúrgico, Isqueiros, canetas e barbeadores descartáveis, Relojoeiro, bebidas, DIVERSOS	Eletroeletrônico, Termoplástico, Papel e papelão, Produtos Alimenticios, DIVERSOS	Produtos Alimenticios, bebidas	Termoplástico	Eletroeletrônico, Mecânico, DIVERSOS	Produtos Alimenticios, Têxtil
5	Qual é a quantidade de cliente por polo ? descrever os polos em "outros".	+ de 5	1	+ de 5	4	3	+ de 5	3	1	4	+ de 5
6	Qual é a demanda de produção de embalagem da empresa ?	Alta	Baixa	Alta	Média	Média	Média	Alta	Média	Média	Alta
7	Qual a porcentagem de participação de mercado no PIM?	50% -75%	1% - 10%	75% - 100%	1% - 10%	10 % -25%	10 % -25%	75% - 100%	10 % -25%	1% - 10%	10 % -25%
8	Qual é a maior dificuldade no setor de embalagens ?	Aumento dos custos de insumos	Falta de Insumos, Falta de matéria-prima	Falta de Insumos, Mão de obras, Falta de matéria-prima	Falta de Insumos, Mão de obras, Falta de matéria-prima, Aumento dos custos de insumos	Mão de obras, Aumento dos custos de insumos	Falta de Insumos, Falta de matéria-prima, Aumento dos custos de insumos	Falta de matéria-prima, Aumento dos custos de insumos	Mão de obras, Falta de matéria-prima	Aumento dos custos de insumos, Dificuldades na aprovação do layout	Falta de Insumos, Falta de matéria-prima, Aumento dos custos de insumos
9	A empresa tem expectativa de expansão na fabricação de embalagem ?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
10	A empresa produz embalagem sustentável ?	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
11	Com relação ao pergunta anterior, se "NÃO", a empresa pretende investir em embalagem sustentável ?	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Quadro 6: Espelho das respostas das empresas participantes da pesquisa. **Fonte:** Elaborada pelo autor (2023).

3.1.1.10Erro Amostral

Das 67 empresas, apenas 10 empresas responderam o questionário e equivale a 15 % de participação.

O erro amostral da pesquisa foi calculado conforme equação abaixo, pois, através do tamanho da amostra da população N e pelo tamanho de amostra participante n e com nível de confiança de 95 % o erro amostral encontrado foi de 20 %, conforme Tabela 3.

$$n = \frac{z^2 pqN}{E^2(N-1) + z^2 pq}$$

Tabela 2: Erro amostra.

N	n	p	IC	Z	E
67	10	15%	95%	1,96	20%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Onde que:

- n: tamanho da amostra que se quer calcular;
- N: tamanho da população;
- Z: nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios padrão;
- p: é à proporção que se espera encontrar;
- e: margem de erro máxima tolerada.

3.1.1.11Analises dos resultados através de tabela de frequência e gráficos

Para análise dos resultados, foi utilizado tabela de distribuição de frequência, para tabular os dados e resultados, conforme espelho das respostas das empresas, Quadro 6, assim, para melhor interpretação dos resultados obtidos, valeu-se de representação gráfica, para apresentar de forma visual os resultados da pesquisa.

Onde que:

- fi = Frequência relativa.

- Fi = Frequência absoluta acumulada.
- fr = Frequência relativa em %.
- Fr = Frequência acumulada relativa em %.

Vejamos:

Questão 1: A Empresas produz embalagem?

De acordo com o espelho das respostas das empresas, Quadro 6, segue a Tabela 3 com o resultado da pesquisa com relação à produção de embalagem.

Variável (Xi)	Quantidade	fi	fr (%)
Sim	10	10	100%
Não	0	0	0%
Total	10	10	100%

Tabela 3: Empresas fabricantes de embalagem no polo industrial de Manaus.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Analisando a Tabela 4, podemos observar que todas as empresas participantes da pesquisa são fabricantes de embalagem do polo industrial de Manaus. Portanto, contribuindo para caracterização do setor de embalagem.

Questão 2: Quais os tipos de embalagens a empresa produzem?

Conforme espelho das respostas das empresas (Quadro 6), segue a Tabela 4 de distribuição de frequência referente ao tipo de embalagem que as empresas produzem.

Tipo de embalagem (Xi)	fi	Fi	fr	Fr
Papel e Papelão	5	5	38,46%	38,46%
Plástico	6	11	46,15%	84,62%
Alumínio	1	12	7,69%	92,31%
Isopor	1	13	7,69%	**100,00%**

Tabela 4: Frequência relativa do tipo de embalagem produzida no PIM.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

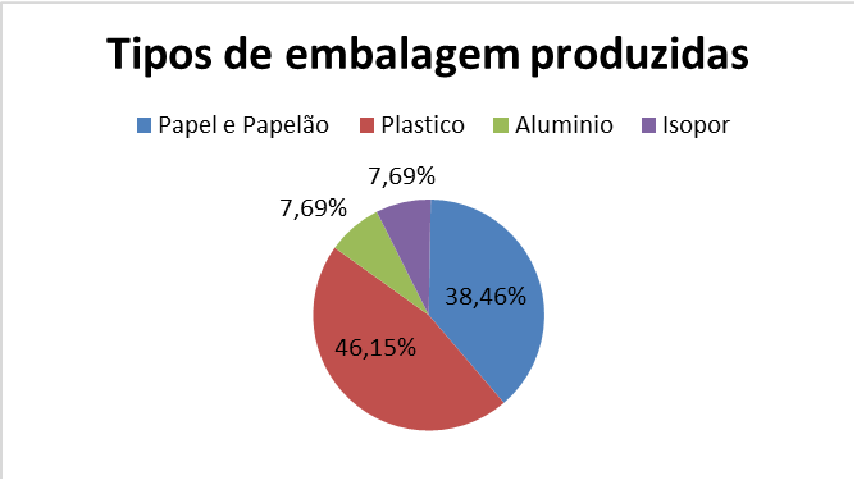

Gráfico 1: Tipos de embalagem produzida no PIM.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para melhor visualização dos resultados, segue acima o Gráfico 1 com a porcentagem (%) do tipo de embalagem obteve, sendo que, a embalagem plástica é mais produzida com 46,15%, seguida da embalagem de papel e papelão com 38,46%.

Questão 3: Quais categorias de embalagem a empresa produz?

Seguindo as análises dos dados da pesquisa, vejamos o resultado da pesquisa com relação à categoria de embalagem produzida pela as empresas, conforme Tabela 5 e Gráfico 2.

Categorias	fi	Fi	fr	Fr
Primária	6	6	40,00%	40,00%
Secundária	8	14	53,33%	93,33%
Terciária	1	15	6,67%	100,00%
Total		15	100,00%	

Tabela 5: Frequência relativa categoria.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

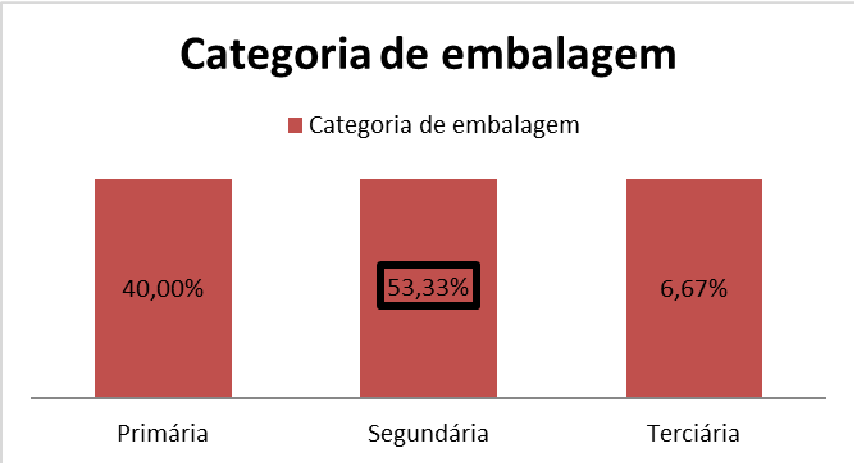

Gráfico 2: Categoria de embalagem.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 2, podemos observar a porcentagem (%) que cada categoria de embalagem obteve, sendo que, a embalagem secundária é mais produzida com 53,33%, seguida da embalagem primária com 38,46 %.

Questão 4: Para qual(s) polo(s) a empresa fornece ?

Com relação aos fornecedores, vejamos o resultado a seguir de acordo com Tabela 6 e Gráfico 3.

Polo	fi	Fi	fr	Fr
Eletrônico	7	7	20,59%	20,59%
Duas rodas	1	8	2,94%	23,53%
Termoplástico	4	12	11,77%	35,29%
Metalúrgico	2	14	5,88%	41,18%
Mecânico	1	15	2,94%	44,12%
Isqueiro	2	17	5,88%	50,00%
Brinquedos	1	18	2,94%	52,94%
Relógio	1	19	2,94%	55,88%
Papel e papelão	2	21	5,88%	61,77%
Produtos alimentícios	5	26	14,71%	76,47%
Ótico	1	27	2,94%	79,41%

Editorial	1	28	2,94%	82,35%
Têxtil	1	29	2,94%	85,29%
Diversos	5	34	14,71%	100,00%
Total		**34**	**100%**	

Tabela 6: Frequência relativa - Fornecedor – Polo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

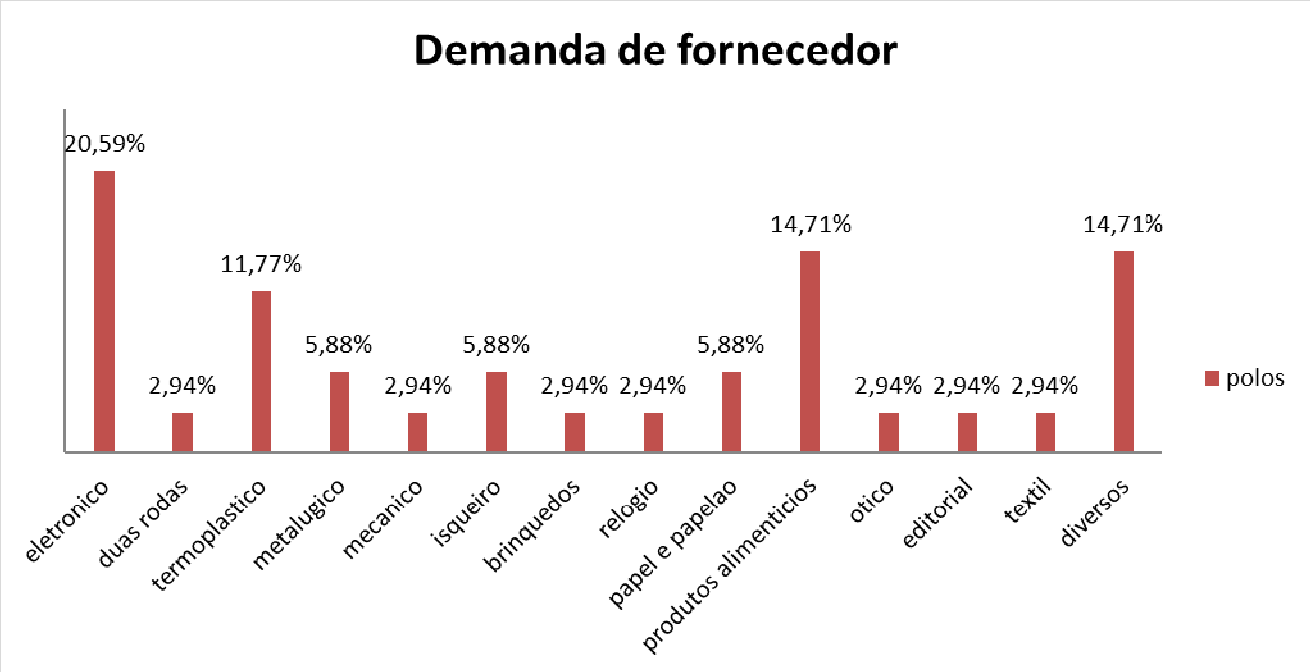

Gráfico 3: Demanda de fornecedor.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 3, podemos observar a porcentagem (%) da demanda de fornecedor, sendo que, o polo eletrônico tem maior demanda de embalagem com 20,59%, seguido pelo polo diversos e produtos alimentícios ambos com 14,71%.

Questão 5: Qual é a quantidade de cliente por polo? Descrever os polos em "outros".

Com relação à quantidade de cliente, vejamos o resultado da pesquisa, conforme Tabela 7 e gráfico 4.

Cliente (Xi)	fi	Fi	fr	Fr
1	2	2	20%	20%
3	2	4	20%	40%
4	2	6	20%	60%
+ 5	4	10	40%	100%
Total		**10**	**100%**	

Tabela 7: Frequência relativa: Quantidade de cliente.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Gráfico 4: Quantidade de cliente.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 4, podemos observar a porcentagem (%) de cliente das empresas, sendo que, 40 % das empresas possuem + de 5 cliente e 20 % delas possuem entre 1, 3 e 4 clientes.

Questão 6: Qual é a demanda de produção de embalagem da empresa?

Com relação à demanda de produção, vejamos o resultado da pesquisa, conforme Tabela 8 e gráfico 5.

Variável (Xi)	fi	Fi	fr	Fr
Baixa	1	1	10%	10%
Média	5	6	50%	60%
Alta	4	10	40%	100%
Total		10	100%	

Tabela 8: Frequência relativa: demanda de produção.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

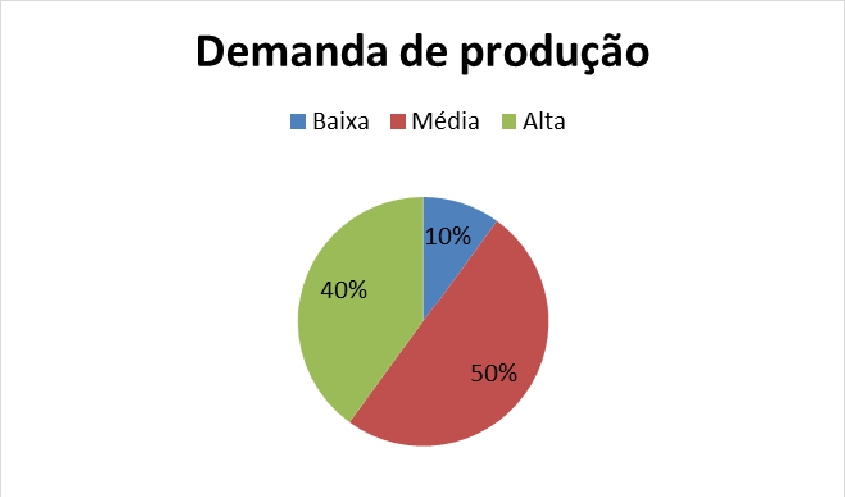

Gráfico 5: Frequência relativa: demanda de produção.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 5, podemos observar a porcentagem (%) da demanda de produção das empresas, sendo que, 50 % das empresas participantes possuem uma demanda média e 40 % delas possuem uma demanda alta e 10 % baixa.

Questão 7: Qual é a maior dificuldade no setor de embalagens?

Com relação à dificuldade no setor de embalagem no PIM, vejamos o resultado da pesquisa, conforme Tabela 9 e Gráfico 6.

Variável (Xi)	fi	Fi	fr	Fr
Falta de insumo	5	5	20,83%	20,83%
Mão de obras	4	9	16,67%	37,50%
Falta de matéria prima	7	16	29,17%	66,67%
Aumento dos custos de insumo	7	23	29,17%	95,83%
Embalagem mais sustentável	0	23	0,00%	95,83%
Dificuldades de aprovação do layout	1	24	4,17%	100,00%
		24	**100,00%**	

Tabela 9: Frequência relativa: dificuldade no setor de embalagem.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

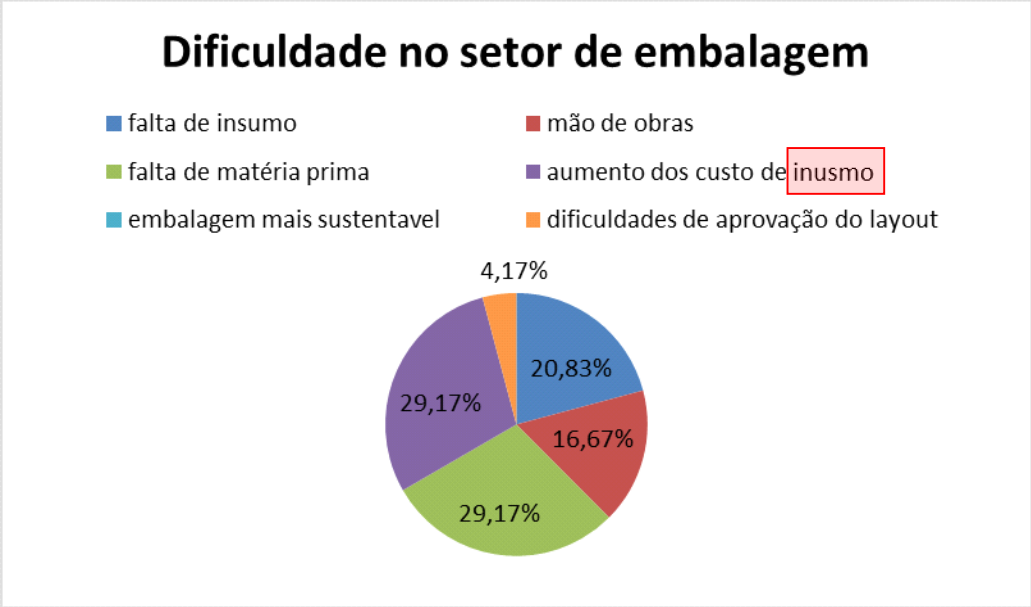

Gráfico 6: Dificuldade no setor de embalagem.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 6, podemos observar a porcentagem (%) das dificuldades que o setor de embalagem enfrenta. Sendo que, 29,17 % das empresas responderam que a maior dificuldade é falta

de matéria prima e aumento de insumo, além do mais, 20,83 % consideram falta de insumo e 16,67 % dificuldade de mão de obras.

Questão 8: A empresa tem expectativa de expansão na fabricação de embalagem?

Com relação à expectativa de expansão na fabricação de embalagem, vejamos o resultado da pesquisa, conforme Tabela 10 e Gráfico 7.

Variável (Xi)	fi	Fi	fr	Fr
Sim	8	8	80%	80%
Não	2	10	20%	100%
Total		**10**	**100%**	

Tabela 10: Frequência relativa: expectativa de expansão.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

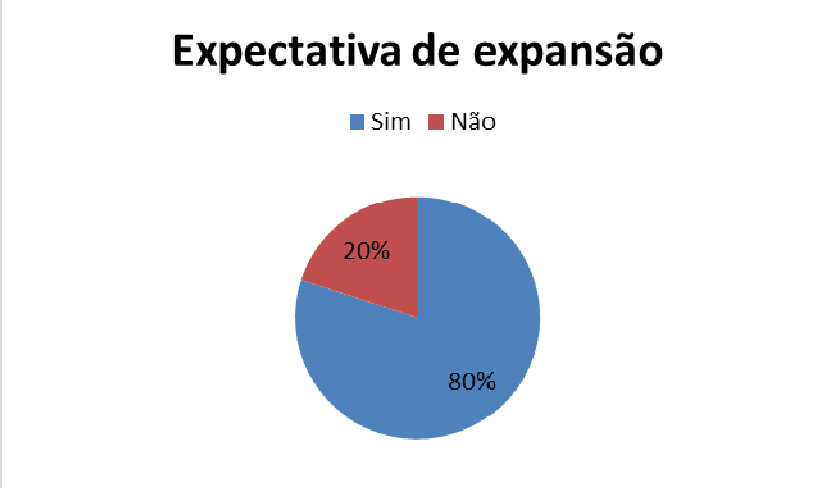

Gráfico 7: Expectativa de expansão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 7, podemos observar a porcentagem (%) com relação a expansão de fabricação de embalagem, sendo que, 80 % das empresas tem expectativa de expansão e 20 % não tem expectativa de expansão.

Questão 9: A empresa produz embalagem sustentável?

Com relação à produção de embalagem sustentável, vejamos o resultado da pesquisa, conforme Tabela 11 e gráfico 8.

Variável (Xi)	fi	Fi	fr	Fr
Sim	6	6	60%	60%
Não	4	10	40%	100%
Total		**10**	**100%**	

Tabela 11: Frequência relativa: Embalagem sustentável.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

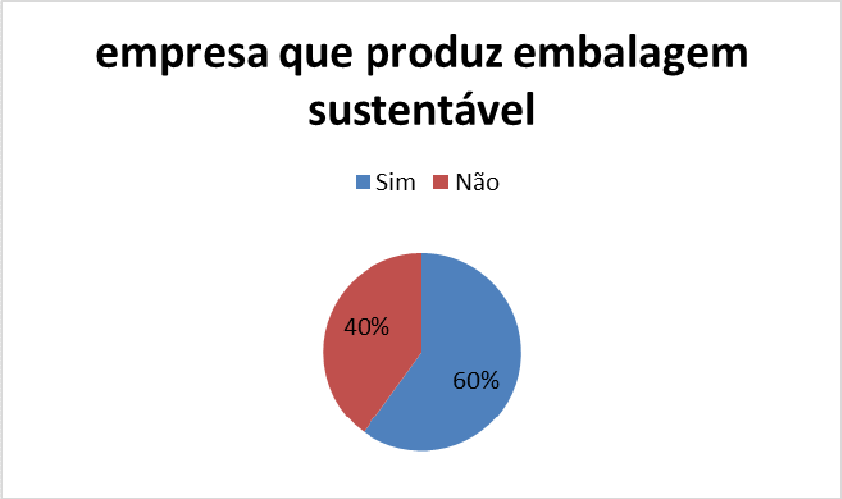

Gráfico 8: Produção de embalagem sustentável.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 8, podemos observar a porcentagem (%) de fabricação de embalagem sustentável no polo industrial de Manaus, sendo que, 60 % das empresas responderam que sim e 40 % delas responderam que não.

Questão 10: Com relação à pergunta anterior, se " NÃO", a empresa pretende investir em embalagem sustentável?

Com relação ao investimento em embalagem sustentável, vejamos o resultado da pesquisa, conforme Tabela 12 e gráfico 9.

Variável (Xi)	fi	Fi	fr	Fr
Sim	9	9	90%	90%
Não	1	10	10%	100%
Total		**10**	**100%**	

Tabela 12: Frequência relativa: investimento em embalagem sustentável.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

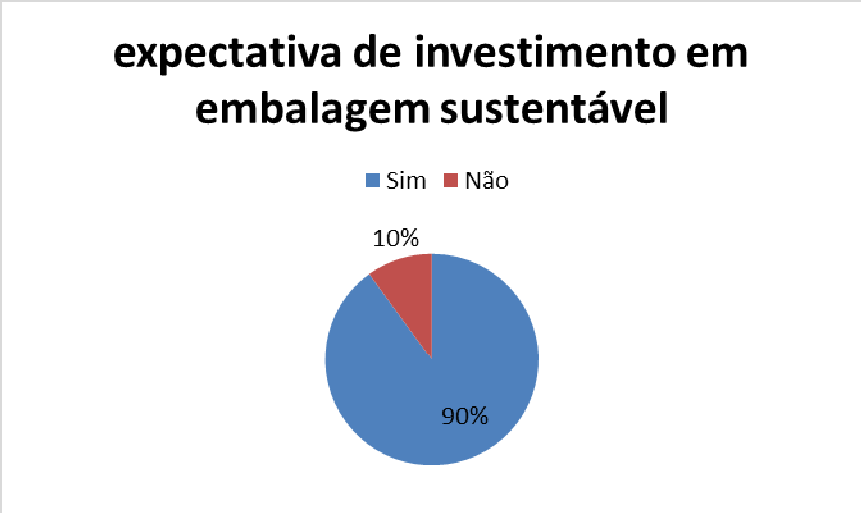

Gráfico 9: Expectativa de investimento.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Gráfico 9, podemos observar a porcentagem (%) de expectativa de investimento em embalagem sustentável, onde que, 90 % das empresas responderam que "SIM" e 10 % responderam que "NÃO".

3.2 Procedimento Metodológico II – Aplicação Projetual da Pesquisa

3.2.1 Identificar as estratégias projetais para o desenvolvimento de embalagem voltado para a sustentabilidade a partir das premissas da eco eficiência

Este estudo foi feito através de uma abordagem metodológica adotada foi à revisão bibliográfica sistemática. O objetivo da revisão bibliográfica conduzida foi mapear publicações referentes a design de embalagens sustentáveis, sustentabilidade, métodos e diretrizes projetuais para embalagens sustentáveis. As publicações selecionadas foram arquivadas em plataformas digitais de leitura e de Gestão de referências. Os resultados foram analisados por meio das estratégias de codificação e categorização temáticas e de análise comparativa.

A pesquisa foi realizada no período de 05 de fevereiro de 2024 a 15 de março de 2024, adotando uma abordagem de cunho bibliográfico que permitiu registrar as impressões e informações provenientes de diversas leituras. Para definir as diretrizes, o processo de identificação e triagem das publicações foi essencial. Inicialmente, uma busca abrangente foi conduzida nas bases de dados CAPES, Google Acadêmico e repositórios de universidades, utilizando palavras-chave específicas, como Embalagem, Design, Sustentabilidade, Design de Embalagens Sustentáveis, Diretrizes e Estratégias. Os documentos selecionados incluíram artigos, dissertações e teses relevantes para o tema. Após a coleta, as publicações foram avaliadas quanto à sua relevância e qualidade, filtrando-se as que apresentavam maior contribuição para o entendimento das estratégias de ecodesign e ecoeficiência no setor de embalagens. Esse processo rigoroso garantiu que apenas as fontes mais pertinentes fossem utilizadas para a elaboração das diretrizes do manual.

A partir dos dados trazidos no decorrer desta pesquisa, foi plausível abranger que as condições projetuais hoje em dia praticadas para o desenvolvimento de embalagens ecologicamente apontadas podem intervir no aspecto destes artefatos, se mostrando uma passagem interessante para o progresso do debate sobre a parte estética dos artefatos sustentáveis industriais. Os dados obtidos foram meticulosamente analisados e sintetizados, resultando na elaboração de um manual de boas práticas. Este manual é um guia prático e detalhado que contém orientações baseadas nas estratégias de ecodesign e ecoeficiência identificadas durante a pesquisa. Ele inclui diretrizes específicas, como a remoção de componentes desnecessários, o uso de materiais reciclados, a facilitação da desmontagem das embalagens e a educação dos consumidores sobre reciclagem. Além disso, o manual propõe conceitos e recomendações para que o setor de embalagens do Polo Industrial de Manaus possa implementar práticas sustentáveis de maneira eficiente e eficaz, promovendo a redução do impacto ambiental e a sustentabilidade.

Diante de várias diretrizes apresentadas pelos diversos autores e instituições, como por exemplo Manzini e Vezzoli (2011), Sustainable Packaging Coalition (2011), 7R's, Rotulagem ambiental NBR

ISO, Embalagem Amiga do Meio Ambiente – EAMA e para maior compreender as diretrizes para desenvolvimento de embalagem voltada para sustentabilidade Clementino et al., (2018) elaborou uma "síntese das diretrizes" a partir de abordagens similares, conforme disposto no Quadro 7.

DIRETRIZES SINTESE	REQUISITOS
Legenda: 7R's (1); Sustainable Packaging Coalition (2); EAMA (3); e Manzini e Vezzoli (4)	
REMOVER Remoção de partes, componentes, materiais, etc.	Remover o que for desnecessário (1); evitar embalagens complementares, estéticas. Uma única embalagem deve poder cumprir o objetivo funcional e estético, casos em que o uso de mais de um material seja solicitado, devem ter justificativa funcional (3); evitar grampos, travas ou selos que entrem no material principal, tornando-os perigosos e dificultando a reciclagem;
ADOTAR MONOMATERIAL Adoção de apenas um material.	Reduzir, ou seja, diminuir a quantidade, peso, espessura, entre outros (1); ser gerada dentro do princípio de redução de uso de energia e emissão de gases do efeito estufa, na matéria prima e no processo (3); o design e uso deverão ser eficientes e poupar energia e espaço (3); minimizar volume e excesso de uso de material de embalagens. As embalagens deverão ser compostas por material minimamente suficiente para que o objetivo de uso da mesma seja atingido (3); não criar sub ou super embalagens; (4) minimizar o uso de recursos na produção, distribuição e uso
ESTENDER VIDA DOS MATERIAIS Adoção de materiais passíveis de reciclagem	Utilizar sempre que possíveis embalagens monomaterial (3); desenvolver a embalagem em um único material, e quando não for possível projetá-los para ter uma fácil separação;
REUTILIZAR Viabilizar novas funções	Utilizar material Reciclado, proveniente da transformação dos resíduos descartados (1);
PREFERIR REFIL Admissão do uso de refis	Utilizar material passível de reciclagem - Reciclável (1); maximizar o uso de materiais recicláveis (2); (4) estender a vida dos materiais a partir do efeito cascata, recolha pós uso, facilitar limpeza, compostagem e combustão
PERMITIR RETORNO Servir mais de uma vez para a função a que foram destinadas	Permitir nova função, sem que haja transformação na propriedade dos materiais – Reutilização (1);
OTIMIZAR	Ser fisicamente desenhada para otimizar uso de materiais e energia (2); O design e uso deverão ser eficientes e poupar energia e

Otimização por meio da forma, uso de materiais, etc.	espaço (3); otimizar durabilidade, confiabilidade, adaptabilidade, manutenção, reparo, reutilização, refabricação e uso
FACILITAR DESMONTAGEM Facilitar separação entre partes	(4) uso de sistemas de junção reversíveis, permitir desmontagem destrutiva, facilitar separação entre materiais.
INFORMAR Expor informações ligadas a preservação ambiental e as medidas adotadas para este propósito	Informar ao consumidor no rótulo como melhor reciclar/reusar e dar melhor destino, atendendo a norma ABNT 14021 (3); Sempre que possível incluir a linguagem braile (3);

Quadro 7: Requisitos para o desenvolvimento de embalagens com valor ambiental.

Fonte: Clementino et al (2018).

A diretriz de **"REMOVER"** enfatiza a necessidade de eliminar componentes e materiais desnecessários que não contribuem para a funcionalidade ou estética da embalagem. Manzini e Vezzoli (2018) argumentam que a simplificação do design e a redução de materiais não apenas diminuem o impacto ambiental, mas também podem reduzir custos de produção. Esta abordagem é alinhada com o princípio de design para a sustentabilidade, que visa a otimização dos recursos utilizados.

A adoção de monomateriais, conforme descrito na diretriz **"ADOTAR MONOMATERIAL"**, é outra estratégia essencial para a sustentabilidade. A pesquisa de Hanssen et al. (2021) destaca que o uso de materiais únicos facilita a reciclagem e a reutilização, uma vez que elimina a necessidade de separar componentes de diferentes materiais. Isso também reduz a complexidade dos processos de reciclagem, tornando-os mais eficientes e econômicos. No entanto, essa abordagem requer uma consideração cuidadosa na seleção do material para garantir que ele atenda a todos os requisitos funcionais da embalagem.

A diretriz **"ESTENDER VIDA DOS MATERIAIS"** aborda a importância de utilizar materiais recicláveis e projetar embalagens que possam ser facilmente recicladas. Herbes et al. (2020) enfatizam que a escolha de materiais recicláveis não apenas reduz a necessidade de recursos virgens, mas também diminui a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários. A implementação de sistemas eficazes de coleta e reciclagem é crucial para maximizar os benefícios desta abordagem, e a legislação ambiental pode desempenhar um papel importante nesse contexto.

A diretriz **"REUTILIZAR"** sugere a viabilização de novas funções para as embalagens, utilizando materiais reciclados. Gonçalves (2020) argumenta que a reutilização de materiais pode ser uma estratégia eficaz para prolongar a vida útil das embalagens e reduzir o desperdício. A criação de embalagens multifuncionais que podem ser reutilizadas em diferentes contextos é uma prática promissora para alcançar a sustentabilidade. No entanto, é necessário garantir que as embalagens reutilizáveis sejam higienizadas adequadamente para evitar problemas de segurança e saúde.

A **diretriz "PREFERIR REFIL"** propõe a admissão do uso de refis, incentivando o consumo de materiais recicláveis. Oliveira e Santos (2020) sugerem que o uso de refis pode reduzir significativamente a demanda por embalagens descartáveis, promovendo uma economia circular. Essa abordagem não apenas economiza recursos, mas também oferece conveniência aos consumidores, incentivando a adoção de práticas sustentáveis. A implementação eficaz dessa diretriz requer uma infraestrutura adequada para a coleta e reciclagem de refis.

A diretriz **"PERMITIR RETORNO**" sugere que as embalagens sejam projetadas para servir mais de uma vez à sua função original, promovendo a reutilização sem a necessidade de transformação das propriedades dos materiais. Clementino et al. (2018) argumentam que essa prática não só reduz a quantidade de resíduos gerados, mas também promove a eficiência de recursos e a economia circular. No entanto, a viabilidade dessa diretriz depende da durabilidade e da funcionalidade contínua das embalagens ao longo de seus ciclos de uso.

A diretriz **"OTIMIZAR"** enfatiza a importância de otimizar o uso de materiais e energia no design das embalagens. Manzini e Vezzoli (2018) sugerem que a otimização pode ser alcançada por meio de um design eficiente que minimize o uso de recursos sem comprometer a funcionalidade ou a estética da embalagem. Esta abordagem também pode incluir a redução do volume e do peso das embalagens, o que pode resultar em economias significativas nos custos de transporte e armazenamento, além de reduzir a pegada de carbono associada ao ciclo de vida das embalagens.

A diretriz **"FACILITAR DESMONTAGEM"** propõe que as embalagens sejam projetadas para permitir a separação fácil de seus componentes, facilitando a reciclagem e a reutilização dos materiais. Herbes et al. (2020) destacam que a desmontagem eficiente é crucial para a reciclagem, pois permite que os materiais sejam recuperados e reprocessados sem contaminação. A utilização de sistemas de junção reversíveis e o design modular são estratégias que podem facilitar a desmontagem e melhorar a sustentabilidade das embalagens.

A diretriz **"INFORMAR"** sugere que as embalagens devem expor informações claras relacionadas à preservação ambiental e às medidas adotadas para este propósito. Clementino et al. (2018)

argumentam que a comunicação eficaz com os consumidores sobre como reciclar e reutilizar as embalagens pode promover comportamentos mais sustentáveis. A rotulagem ambiental, conforme estabelecido pela norma ABNT NBR ISO 14021, é uma ferramenta importante para educar os consumidores e incentivar a reciclagem adequada das embalagens. A inclusão de informações em braile também pode tornar as embalagens mais acessíveis, promovendo a inclusão social.

Sendo assim, os autores apresentam estas estratégias que ajuda pôr em prática o desenvolvimento sustentável aliado ao crescimento econômico, social e ambiental.

Portanto, a transmissão dessas estratégias no Design de Embalagem fomenta a evidenciação de embalagens ecologicamente orientadas, trazendo-as como pertencentes a uma categoria diferenciada de produtos, definidos a partir do valor ambiental agregado.

3.2.2 Propor soluções ecoeficientes para o setor de embalagem no PIM

3.2.2.1 Conformidade com a Resolução nº 205/2021

A Resolução nº 205/2021 simplifica o acompanhamento de projetos industriais e concede ao setor de embalagens a aprovação direta de projetos pelo Superintendente da SUFRAMA sem esperar pelo Conselho de Administração da SUFRAMA (Art. 11, §3º). Isso oferece uma oportunidade para acelerar a implementação de empresas de embalagens no polo industrial de Manaus, assim como, a implementações de políticas e soluções ecoeficientes no setor de embalagem, tornando o PIM uma referência nacional em desenvolvimento sustentável de embalagens.

3.2.2.2 Utilização do "Selo Amazônia"

O "Selo Amazônia", introduzido pela Resolução CAS nº 205/2021, conforme §1º, reconhece produtos que utilizam matéria-prima regional. Esse selo é uma iniciativa importante para promover o uso de recursos locais e incentivar a sustentabilidade dentro da cadeia de produção.

Segundo § 2º da Resolução CAS de nº 205/2021, considera-se Matéria-Prima Regional (MPR) todos os insumos de origem agrícolas e extrativas vegetais, devidamente comprovados, de origem da Amazônia Ocidental. Esse visto reconhecimento incentivando o uso responsável dos recursos naturais da região, gerando valor econômico e ao mesmo tempo preservando o meio ambiente.

Ademais, consideram-se como matéria-prima os produtos que se integrem ao novo produto fabricado e os que, embora não se integrando, nem sofrendo as referidas operações, é nele utilizado, consumindo-se em virtude de contato físico com o produto no processo de industrialização (BRASIL,

2021, art. 6º, §2º). Essa definição amplia o entendimento de matéria-prima, permitindo que um maior número de insumos locais seja utilizado pelas indústrias.

As empresas de embalagens devem buscar o uso do "SELO AMAZÔNIA", introduzindo matérias primas regionais em seu processo de produção, com isso demostrando compromisso com a sustentabilidade e agregando valor aos seus produtos e contribuindo para o fortalecimento e desenvolvimento sustentável do setor de embalagens.

Ressalta-se que a SUFRAMA está normatizando e definindo a implementação do "SELO AMAZÔNIA". Assim como já existe o selo de divulgação do PIM, conforme exposto na Figura 4, destinado às empresas cujos produtos são incentivados, as quais devem inserir com destaque as expressões "PRODUZIDO NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS" e "CONHEÇA A AMAZÔNIA", juntamente com o desenho estilizado de uma garça em pleno voo, em qualquer peça de propaganda, promoção de vendas e merchandising de seus produtos (BRASIL, 2021, art. 28º).

Figura 4: Selo de "Produzido no Polo Industrial de Manaus". **Fonte:** Suframa (2019).

3.2.2.3 Integração dos Princípios ESG

Os princípios ESG (*Environmental, Social and Governance*) são um conjunto de padrões e boas práticas que visam definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada. Eles são utilizados como critérios para entender se uma empresa possui sustentabilidade empresarial, ampliando a perspectiva de análise do negócio para além das métricas financeiras.

Os princípios ESG são divididos em três pilares principais:

➢ Ambiental: Este pilar contempla tudo o que pode gerar impacto na natureza e seus habitantes. Inclui questões como logística sustentável, política de desmatamento, gestão de resíduos sólidos, posicionamento frente a mudanças climáticas, uso de energia de fontes renováveis, redução

ou eliminação de emissão de gases poluentes, e redução ou eliminação de poluição de mares, rios e nascentes.

➢ Social: Este pilar se refere a tudo o que afeta as pessoas, estejam elas direta ou indiretamente relacionadas às atividades da empresa. Contempla pontos como condições adequadas de trabalho, garantia de direitos humanos a funcionários, clientes e demais agentes relacionados à marca, e proteção correta de dados pessoais dos stakeholders.

➢ Governança: Este pilar diz respeito à maneira como a empresa é gerenciada, a postura de seus gestores, membros do conselho de administração e funcionários. Inclui transparência financeira e contábil, relatórios financeiros completos e honestos, remuneração dos acionistas, independência, equidade e diversidade nos conselhos, integridade e práticas anticorrupção, e gestão de riscos.

No contexto do Polo Industrial de Manaus (PIM), a adoção dos princípios ESG pode ser uma maneira eficaz de promover práticas sustentáveis e responsáveis. Isso pode incluir a adoção de embalagens ecoeficientes, que se alinham ao pilar ambiental dos princípios ESG. Ao fazer isso, as empresas não apenas demonstram seu compromisso com a sustentabilidade, mas também podem atrair investidores e clientes que valorizam essas práticas.

3.2.2.4 Análise de perspectiva de Adequação do Processo Produtivo Básico (PPB) para normatizar uso de embalagens ecoeficientes - Condicionador de Ar com mais de Um Corpo, Tipo Split System

O Processo Produtivo Básico (PPB) foi criado em função da Zona Franca de Manaus (ZFM) para viabilizar a instalação de plantas industriais na região. O objetivo principal é disciplinar a industrialização de acordo com a política extrafiscal idealizada pelo Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, que visa gerar dinamismo econômico para combater o desequilíbrio regional.

- **Contexto Histórico e Legal**

Na década de 1990, o Brasil passou por uma transição política e econômica significativa, marcada pela abertura comercial. Em meio a esse cenário, foi instituída a Lei n° 8.387, de 30 de dezembro de 1991, que formalizou o conceito de PPB. Segundo o Art. 7º da lei, PPB é definido como o "conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto"

- **Importância do PPB**

O PPB é uma condição essencial para que as indústrias possam usufruir dos incentivos fiscais oferecidos pela ZFM, especialmente relacionados ao Imposto de Importação (II) e ao Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Esses incentivos são fundamentais para tornar a produção na região economicamente viável e competitiva.

Atualmente existe 638 (seiscentos e trinta e oito) PPB's vigente na zona franca de Manaus (Suframa, 2024), sendo que 537 (quinhentos e trinta e sete) PPB's são exclusivamente para Zona Franca de Manaus e 101 (cento e um) nacional ou seja, portaria interministerial " gêmeas", além disso, 204 (duzentos e quatros) PPB's tem empresa com projeto aprovado na SUFRAMA, e 209 (duzentos e nove) PPB's são de Bens de informática no qual deve ser investido anualmente o mínimo 5 % (cinco por cento) de seu faturamento bruto no mercado interno em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D) a serem realizadas na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá, conforme art. 2º, § 3º da lei nº 8.387 de 30 de dezembro de 1991.

- **Competência e Procedimentos**

A competência para aprovação e regulamentação do PPB é do Poder Executivo, sendo conduzida pelos Ministérios do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) e da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

A Portaria Interministerial nº 32, de 15 de julho de 2019, "dispõe sobre a análise e a aprovação dos Processos Produtivos Básicos - PPB e dá outras providências", regulamentando os procedimentos para análise e aprovação dos PPBs. Ela criou o Grupo Técnico Interministerial de Análise de PPB (GT-PPB), que é responsável por examinar, emitir pareceres e propor a fixação ou alteração dos PPBs.

Foi aprovado no ano de 2023 a lei de nº 14.697, de 11 de outubro de 2023, que alterou o Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, para estabelecer prazo máximo para análise de proposta de Processo Produtivo Básico (PPB).

Sendo o prazo máximo estabelecido para a aprovação de um PPB, "O Poder Executivo fixará os processos produtivos básicos com base em proposta conjunta dos órgãos competentes do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), no prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias, contado da data de protocolização junto ao Grupo Técnico Interministerial de Análise de Processos Produtivos Básicos (GT-PPB)" (BRASIL, 2023, cap. II, art. 7, § 6).

Esgotado esse prazo previsto na lei, a Suframa terá autonomia no prazo de até 60 (sessenta) dias para definição do PPB solicitado, com isso acelerando o processo de aprovação dos PPBs. Vejamos:

§ 6º-A. Esgotado o prazo previsto no § 6º deste artigo, a empresa titular do projeto de fabricação poderá requerer à Suframa a definição de processo produtivo básico, que será fixado em até 60 (sessenta) dias pelo Conselho de Administração da Suframa. (Brasil. Lei nº 14.697, 2023, Art. 7, § 6A).

- **Composição e Funcionamento do GT-PPB**

O GT-PPB é composto por representantes da Secretaria de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação (MDIC), que atua como coordenador; da Secretaria de Empreendedorismo e Inovação (MCTI); e da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA). O grupo se reúne mensalmente em sessões ordinárias, podendo convocar reuniões extraordinárias quando necessário.

- **Justificativa para adequação do PPB de ar-condicionado**

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de ar-condicionado, atrás da China, que atende boa parte do consumo internacional. O posicionamento brasileiro é graças à Zona Franca de Manaus, que oferece benefícios fiscais (Folha de S. Paulo, 2024). Todas as indústrias desse setor no país estão instaladas na Zona Franca de Manaus.

A Zona Franca de Manaus abriga 13 indústrias especializadas na produção de ar-condicionado, enquanto fora dessa região existem apenas empresas importadoras. Veja a relação das empresas, conforme Quadro 8.

nº	Nome da Empresa
1	Climazon industrial ltda
2	Electrolux do brasil s/a
3	Elgin industrial da amazonia ltda
4	Friovix comercio de refrigeracao ltda
5	Gree electric appliances do brasil ltda
6	Jabil industrial do brasil ltda
7	Lg electronics do brasil ltda
8	Philco eletronicos sa
9	Samsung eletronica da amazonia ltda
10	Tcl semp industria e comercio de condicionadores de ar s.a
11	Ventisol da amazonia industria de aparelhos elétricos ltda
12	Venttos industria e comercio de componentes eletrônicos ltda

13	Whirlpool s.a

Quadro 8: Relação de empresas produtora de ar-condicionado da Zona Franca de Manaus.

Fonte: Indicadores Suframa (2024).

De acordo com os indicadores econômicos da Suframa, no primeiro semestre de 2023, a produção de ar-condicionado atingiu 1.837.370 (um milhão, oitocentos e trinta e sete mil, trezentos e setenta) unidades. No primeiro semestre de 2024, esse número subiu para 2.690.026 (dois milhões, seiscentos e noventa mil, vinte e seis) unidades, representando um aumento de 46,41% em relação ao mesmo período do ano anterior, conforme exposto no **Gráfico 10.**

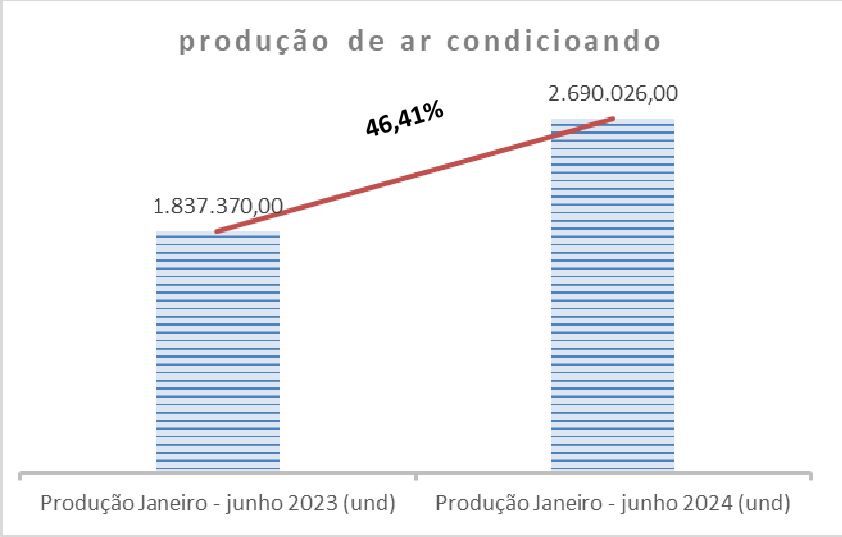

Gráfico 10: Produção de ar-condicionado.

Fonte: Indicadores Suframa (2024).

Em relação às vendas, os dados da Suframa indicam que, no primeiro semestre de 2023, foram comercializadas 1.984.037 (um milhão, novecentos e oitenta e quatro mil, trinta e sete) unidades de ar-condicionado. Já no primeiro semestre de 2024, esse número cresceu para 2.846.750 (dois milhões, oitocentos e quarenta e seis mil, setecentos e cinquenta) unidades, o que representa um aumento de 43,48% em comparação ao ano anterior, conforme exposto no **Gráfico 11.**

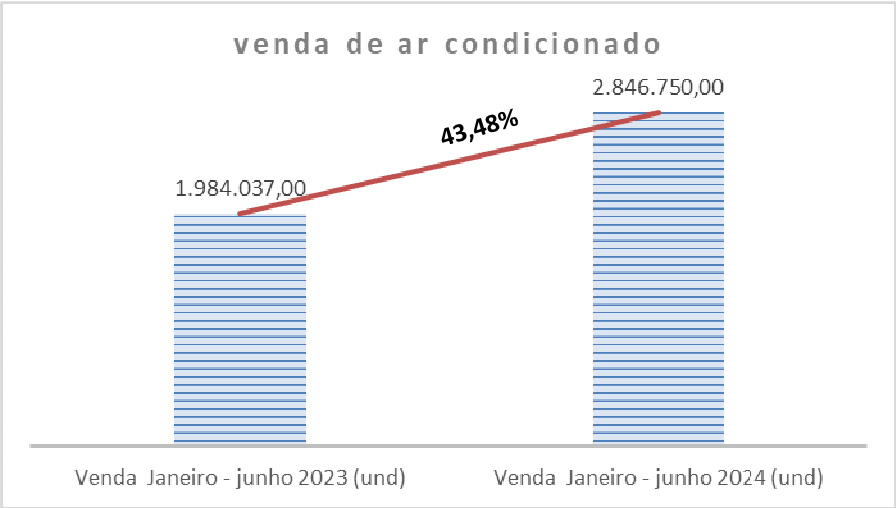

Gráfico 11: Produção de ar-condicionado.

Fonte: Indicadores Suframa (2024).

Além disso, segundo a Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (Eletros), que reúne e representa as maiores e mais importantes indústrias de eletrodomésticos no país, o setor de eletroeletrônicos registrou um aumento de 36% nas vendas da indústria para o varejo nos três primeiros meses de 2024. Esse crescimento foi impulsionado pela alta demanda de ar-condicionado e ventiladores, decorrente das recentes ondas de calor (Eletros, 2024).

Os dados de produção de ar-condicionado apresentados pelos indicadores econômicos da Suframa demonstram um crescimento surpreendente da demanda, impulsionado pelas mudanças climáticas e, em especial, pelas intensas ondas de calor no Brasil.

Outrossim, conforme Decreto Estadual do Amazonas de nº 47.727, de 05 de julho de 2023, que "REGULAMENTA a Política Estadual de Incentivos Fiscais e Extrafiscais" em seu art. 8, § 20, o incentivo fiscal do crédito estímulo do ICMS, no caso do produto aparelho condicionador de ar, a manutenção do crédito estímulo será de 100% (cem por cento) e será condicionada adicionalmente à aquisição no mercado local da totalidade do material de embalagem a ser utilizado.

Ademais, com o aumento das preocupações ambientais e a busca por soluções mais sustentáveis em todos os setores da indústria e suas cadeias de fornecimento, é essencial melhorar o uso de embalagens na produção de ar-condicionado. Este é um produto de grande volume, que utiliza muitas embalagens, como isopor, papelão e sacos plásticos. É fundamental adotar embalagens que causem cada vez menos impacto ambiental. Portanto a SUFRAMA poderia normatizar uso de embalagens

ecoeficientes alterando o Processo Produtivo Básico - PPB para os produtos ar-condicionado, para adotar embalagens ecoeficientes. Vejamos exemplo de embalagem de ar-condicionado, conforme exposto na Figura 5, Figura 6, Figura 7 e Figura 8.

Figura 5: Embalagem de isopor de ar-condicionado.

Fonte: Autor (2024).

Figura 6: Embalagem com filme plástico.

Fonte: Harpyja (2023).

Figura 7: Embalagem de Papelão do ar-condicionado.

Fonte: Autor (2024).

Figura 8: Embalagem de Papelão do ar-condicionado.

Fonte: Autor (2024).

Além disso, a indústria de ar-condicionado está migrando gradualmente do uso do gás refrigerante R410A para o gás R32, que possui um menor potencial de aquecimento global *(Global Warming Potential - GWP)*, sendo aproximadamente um terço do GWP do R410A. Isso torna o R32 uma escolha mais sustentável e alinhada às regulamentações internacionais para a redução das emissões de gases de efeito estufa (Portal WebArCondicionado, 2024).

- **Proposta de Adequação do PPB**

O Processo Produtivo Básico (PPB) estabelecido pela PORTARIA INTERMINISTERIAL MDIC/MCTI Nº 31, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2023, para o produto ar-condicionado produzido na Zona franca de Manaus, pode ser aprimorado para incentivar práticas sustentáveis, como o uso de embalagens ecoeficientes. A inclusão de critérios sustentáveis no PPB pode ser realizada através de inclusão de uma nova etapa no PPB do produto, sendo assim, promovendo a adoção de práticas ambientais sustentáveis e amigáveis no setor eletrônico em especial o produto ar-condicionado.

A Portaria Interministerial PORTARIA INTERMINISTERIAL MDIC/MCTI Nº 31, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2023, define as etapas do Processo Produtivo Básico (PPB) para a fabricação de ar-condicionado na Zona Franca de Manaus. A realização dessas etapas permite que as empresas usufruam de benefícios fiscais.

- **Etapas do Processo Produtivo Básico (PPB) para Ar-condicionado**

O PPB é composto por diversas etapas produtivas, cada uma atribuída com uma pontuação específica conforme Tabela 13 do Anexo I da Portaria Interministerial MDIC/MCTI nº 31, de 31 de dezembro de 2023. Vejamos:

Etapa	Descrição da etapa produtiva	Pontos Totais
I	Investimento adicional em PD&I, valendo 2 pontos para cada 1% investido adicionalmente em PD&I, limitado a um máximo de 6 pontos.	6
II	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) do gabinete (corpo) da unidade evaporadora (base, grades e painéis: frontais, laterais, superiores e traseiros, quando aplicáveis).	4
III	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) do gabinete (corpo) da unidade condensadora (base, grades e painéis: frontais, laterais, superiores, traseiros e tampas externas, quando aplicáveis).	4

IV	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) da hélice do ventilador da unidade evaporadora.	1
V	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) da hélice do ventilador da unidade condensadora.	1
VI	Estampagem metálica do gabinete (corpo) da unidade condensadora (base, grades e painéis: frontais, laterais, superiores e traseiros, quando aplicáveis).	4
VII	Estampagem, corte, montagem e soldagem das aletas e corte, expansão, conformação e soldagem dos tubos dos trocadores de calor da unidade condensadora.	3
VIII	Estampagem, corte, montagem e soldagem das aletas e corte, expansão, conformação e soldagem dos tubos dos trocadores de calor da unidade evaporadora.	4
IX	Fabricação do motor elétrico da unidade condensadora a partir da estampagem de seu estator e rotor, bobinagem e montagem de seus componentes, além da estampagem ou conformação mecânica de suas carcaça e tampas, conforme aplicável.	12
X	Fabricação do motocompressor hermético a partir da fundição ou sinterização, usinagem, retífica, estampagem e tratamento térmico, conforme aplicável, dos seguintes componentes: bloco do cilindro, mancal externo, rolete, palheta (vane), eixo, mancal principal, contrapeso, estator e rotor, além da bobinagem em fios de cobre e/ou de alumínio.	26
XI	Corte, expansão e conformação, conforme o caso, dos tubos de ligação e capilares do sistema de refrigeração da unidade condensadora.	5
XII	Laminação, furação e teste elétrico da placa de circuito impresso da unidade condensadora.	2
XIII	Montagem e soldagem dos componentes na placa de circuito impresso principal da unidade evaporadora.	4
XIV	Montagem e soldagem dos componentes na placa de circuito impresso principal da unidade condensadora.	4
XV	Montagem e soldagem de todos os componentes elétricos e eletrônicos na placa de circuito impresso; a montagem das partes elétricas e mecânicas e a integração da placa de circuito impresso e das partes elétricas e mecânicas, na formação do controle remoto.	3
XVI	Corte, decapagem e montagem da fiação elétrica (chicotes).	2
XVII	Corte, decapagem e montagem do cabo de força.	2
XVIII	Impressão de manuais, etiquetas, logomarcas e logotipos.	1
XIX	Fabricação da embalagem (fabricação de caixas, calços e sacos plásticos) das unidades evaporadora/condensadora.	1

XX	Soldagem dos tubos e conexões do sistema de refrigeração no motocompressor e no trocador de calor da unidade condensadora.	3
XXI	Montagem dos componentes de refrigeração no chassi da unidade condensadora e montagem das partes elétricas e mecânicas.	5
XXII	Montagem final, carga de fluido refrigerante e testes finais.	4
	TOTAL	**101**

Tabela 13: Anexo 1- Etapa produtiva do PPB do ar-condicionado.

Fonte: Portaria Interministerial MDIC/MCTI nº 31, de 31 de dezembro de (2023).

Os pontos serão atribuídos a cada etapa de produção realizada, conforme Anexo I acima, dependendo do equipamento, sendo que a empresa fabricante deverá acumular as pontuações mínimas para cumprimento do PPB, por ano-calendário, conforme estabelecido no cronograma constante do Anexo IV da Portaria Interministerial MDIC/MCTI nº 31, de 31 de dezembro de 2023.

Produto	**Cronograma Anual**				
	2023	2024	2025	2026	2027 em diante
Condicionador de ar -Split System e Multi-Split System com uma ou mais evaporadoras interligadas a uma condensadora	38,5	42,8	52,2	58,5	60,6

Tabela 14: Anexo IV – Tabela de pontuação mínima.

Fonte: Portaria Interministerial MDIC/MCTI nº 31, de 31 de dezembro de (2023).

- **Cumprimento do PPB**

Para cumprir o PPB de ar-condicionado Tipo *Split System* conforme a PORTARIA INTERMINISTERIAL MDIC/MCTI Nº 31, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2023, uma empresa pode escolher entre várias combinações de etapas, desde que a soma dos pontos atinja ou exceda o mínimo necessário, conforme disposto na Tabela 14.

- **Nova Etapa: Uso de Embalagens Ecoeficientes**

Com o objetivo de promover critérios de sustentabilidade no processo produtivo, especialmente no uso de embalagens, propomos a modificação da Etapa **XIX - Fabricação da embalagem (caixas, calços e sacos plásticos) das unidades evaporadoras/condensadoras.** Sugerimos que essa etapa seja substituída pela **Fabricação de Embalagens Ecoeficientes** para essas unidades, e que ela se torne obrigatória nas pontuações mínimas exigidas para o cumprimento do processo produtivo básico do ar-condicionado. Vejamos a nova tabela modificada, conforme disposto na Tabela 14.

- **Nova Tabela Modificada do PPB**

Etapa	Descrição da etapa produtiva	Pontos Totais
I	Investimento adicional em PD&I, valendo 2 pontos para cada 1% investido adicionalmente em PD&I, limitado a um máximo de 6 pontos.	6
II	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) do gabinete (corpo) da unidade evaporadora (base, grades e painéis: frontais, laterais, superiores e traseiros, quando aplicáveis).	4
III	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) do gabinete (corpo) da unidade condensadora (base, grades e painéis: frontais, laterais, superiores, traseiros e tampas externas, quando aplicáveis).	4
IV	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) da hélice do ventilador da unidade evaporadora.	1
V	Injeção plástica, moldagem ou outro processo de conformação (impressão 3D) da hélice do ventilador da unidade condensadora.	1
VI	Estampagem metálica do gabinete (corpo) da unidade condensadora (base, grades e painéis: frontais, laterais, superiores e traseiros, quando aplicáveis).	4
VII	Estampagem, corte, montagem e soldagem das aletas e corte, expansão, conformação e soldagem dos tubos dos trocadores de calor da unidade condensadora.	3
VIII	Estampagem, corte, montagem e soldagem das aletas e corte, expansão, conformação e soldagem dos tubos dos trocadores de calor da unidade evaporadora.	4

IX	Fabricação do motor elétrico da unidade condensadora a partir da estampagem de seu estator e rotor, bobinagem e montagem de seus componentes, além da estampagem ou conformação mecânica de suas carcaça e tampas, conforme aplicável.	12
X	Fabricação do motocompressor hermético a partir da fundição ou sinterização, usinagem, retífica, estampagem e tratamento térmico, conforme aplicável, dos seguintes componentes: bloco do cilindro, mancal externo, rolete, palheta (vane), eixo, mancal principal, contrapeso, estator e rotor, além da bobinagem em fios de cobre e/ou de alumínio.	26
XI	Corte, expansão e conformação, conforme o caso, dos tubos de ligação e capilares do sistema de refrigeração da unidade condensadora.	5
XII	Laminação, furação e teste elétrico da placa de circuito impresso da unidade condensadora.	2
XIII	Montagem e soldagem dos componentes na placa de circuito impresso principal da unidade evaporadora.	4
XIV	Montagem e soldagem dos componentes na placa de circuito impresso principal da unidade condensadora.	4
XV	Montagem e soldagem de todos os componentes elétricos e eletrônicos na placa de circuito impresso; a montagem das partes elétricas e mecânicas e a integração da placa de circuito impresso e das partes elétricas e mecânicas, na formação do controle remoto.	3
XVI	Corte, decapagem e montagem da fiação elétrica (chicotes).	2
XVII	Corte, decapagem e montagem do cabo de força.	2
XVIII	Impressão de manuais, etiquetas, logomarcas e logotipos.	1
XIX	**Fabricação de Embalagens Ecoeficientes (fabricação de caixas, calços e sacos) das unidades evaporadora/condensadora.**	**1**
XX	Soldagem dos tubos e conexões do sistema de refrigeração no motocompressor e no trocador de calor da unidade condensadora.	3
XXI	Montagem dos componentes de refrigeração no chassi da unidade condensadora e montagem das partes elétricas e mecânicas.	5
XXII	Montagem final, carga de fluido refrigerante e testes finais.	4
	TOTAL	**101**

Tabela 15: Tabela Ajustada do PPB do ar-condicionado.

Fonte: Autor (2024).

Descrição da Etapa: (Fabricação de Embalagens Ecoeficientes) Utilização de embalagens feitas a partir de materiais reciclados ou biodegradáveis, ou que possuam certificação de ecoeficiência, em pelo menos 80% dos produtos fabricados.

A adequação do PPB para incluir práticas sustentáveis como o uso de embalagens ecoeficientes é uma abordagem proativa para alinhar a produção industrial com objetivos de sustentabilidade. Este ajuste incentiva as empresas a adotarem práticas ambientalmente responsáveis.

Essa etapa, além de atender às expectativas regulatórias e de mercado por práticas mais sustentáveis, também agrega valor à marca, já que consumidores estão cada vez mais conscientes e preocupados com o impacto ambiental de suas escolhas.

A implementação de embalagens sustentáveis reforça o compromisso com a responsabilidade ambiental da SUFRAMA que tem como missão de futuro "Ser uma agência padrão de excelência na indução do desenvolvimento sustentável, reconhecida no país e no exterior" (Suframa, 2010).

3.2.3 Elaboração de Manual de boas Práticas para Embalagem Ecoeficientes

O manual tem como objetivo orientar as empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM) na adoção de práticas ecoeficientes na produção de embalagens. Ele irá abordar desde a seleção de materiais sustentáveis até o design de embalagens que facilitem a reciclagem e reutilização. A sustentabilidade é uma necessidade urgente em todas as indústrias, e o setor de embalagens não é exceção. Este manual serve como um guia para ajudar as empresas a navegar pelo caminho da sustentabilidade.

3.2.3.1 Design Editorial do Manual de Boas Práticas

A elaboração de um manual de boas práticas envolve a aplicação de princípios de design editorial para garantir a clareza, legibilidade e efetividade da comunicação.

O design editorial se refere à prática de criar e organizar elementos visuais em publicações impressas ou digitais, como revistas, jornais, livros e catálogos. Ele visa comunicar informações de maneira clara, coerente e atraente, levando em consideração fatores como layout, tipografia, imagens, cores e hierarquia visual.

Segundo Denardi (2019) Design Editorial é uma subárea do Design Gráfico dedicada ao estudo e desenvolvimento de projetos gráficos para veículos de comunicação onde predomina o texto escrito, como é o caso de jornais, revistas, livros e similares.

André Villas-Boas (2003) aponta que uma boa peça de design gráfico depende diretamente do planejamento , isto é, de uma etapa projetual.

Com relação a tipografias um dos princípios do design editorial, de acordo com Lago et. al (2019) a escolha das tipografias deve, primeiramente, atender às necessidades de leitura e compreensão da mensagem.

Com relação a Diagrama, grade ou grid, geralmente, a variedade de soluções para a diagramação de uma página com certo grid é inesgotável, mas, mesmo assim, às vezes é melhor transgredir o grid. O designer não pode ter medo de seu grid, e deve testá-lo até o limite. Um grid realmente bom cria infinitas oportunidades de exploração. (Samara, 2007, p. 24).

Segundo Caldwell e Zappaterra (2014), uma ilustração ou fotografia comunica algo de imediato ao leitor, porém, ao se dimensionar, cortar ou posicionar essa mesma imagem de uma forma diversa, pode comunicar algo inteiramente diverso.

Vejamos as etapas envolvidas no processo de design editorial segundo Denardi (2019), conforme Figura 9.

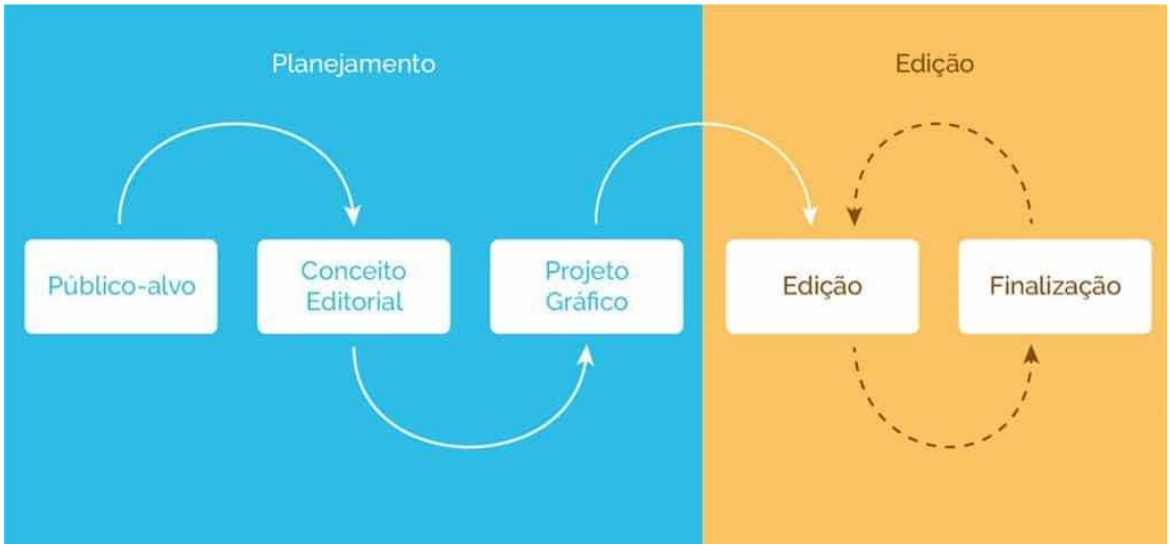

Figura 9: Metodologia de design editorial de Denardi.

Fonte: Design editorial- Denardi (2019).

A metodologia é dividida em duas etapas, a etapa de planejamento (projeto gráfico) e a etapa edição. A etapa de planejamento acontece antes do lançamento da publicação e tem um caráter mais estratégico, em geral as definições dessa etapa não serão modificadas drasticamente ao longo da vida

útil da publicação. Já a etapa de edição é cíclica pois acontece ao longo do desenvolvimento de cada um dos números da publicação. Vejamos Quadro 9 das etapas:

Etapa 1 — Público-alvo	Como em qualquer projeto de design, conhecer o perfil das pessoas que vão interagir com o produto é sempre o primeiro passo. No caso do projeto gráfico editorial temos dois perfis distintos, o perfil demográfico e o público-conceito.
Etapa 2 — Conceito editorial	Ele se divide em três grandes preocupações, a missão editorial, a fórmula editorial e o título/logotipo da publicação.
Etapa 3 — Projeto gráfico	É nessa etapa são definidos o formato, o papel, as opções de acabamento, o grid, a tipografia, as cores e as definições de todos os elementos da página impressa.
Etapa 4 — Edição	Na etapa de edição são apurados os conteúdos, editadas as matérias, faz-se a diagramação e a revisão.
Etapa 5 — Finalização	Já a finalização diz respeito ao fechamento de arquivo, impressão e distribuição da publicação.

Quadro 9: Procedimentos metodológicos design editorial de Denardi

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Assim, o Quadro 9, resume todos os procedimentos metodológicos que serão aplicados para o desenvolvimento do manual.

3.2.3.2 Conteúdo do Manual de Boas Práticas para Embalagens Ecoeficientes

Para a produção desse manual, foi usada como referência e apoio de conteúdo a obra "*Ecodiseño: Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*" de Rizzo, Navarro *et al.*, 2002. Embora esse material tenha 23 anos, ele é uma referência importante devido à sua abordagem pioneira e abrangente sobre ecodesign e sustentabilidade. A obra de Rizzo e Navarro é reconhecida por fornecer uma base teórica sólida e práticas inovadoras que continuam a ser relevantes para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. Sua contribuição para o campo do ecodesign e a engenharia do ciclo de vida é fundamental para entender os princípios que orientam a produção de embalagens ecoeficientes. Além disso, a obra oferece uma perspectiva histórica valiosa, permitindo que os pesquisadores compreendam a evolução das práticas de sustentabilidade ao longo do tempo e apliquem esses conhecimentos de forma prática e atualizada no contexto do Polo Industrial de Manaus.

- **Compreendendo a Sustentabilidade**

A sustentabilidade é um conceito que tem ganhado cada vez mais relevância em todas as esferas da sociedade. Ela se refere à capacidade de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. A sustentabilidade é frequentemente considerada em três dimensões principais: ambiental, econômica e social, também conhecidas como os três pilares da sustentabilidade.

➢ Sustentabilidade Ambiental: A sustentabilidade ambiental diz respeito à preservação e proteção do meio ambiente. No contexto do setor de embalagens, isso envolve a minimização do impacto ambiental das embalagens em todas as etapas de seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até a disposição final. Isso pode ser alcançado através de várias estratégias, como a escolha de materiais sustentáveis, o design para reciclagem e reutilização, e a redução do consumo de energia na produção de embalagens.

➢ Sustentabilidade Econômica: A sustentabilidade econômica se refere à viabilidade econômica das práticas sustentáveis. Para que as práticas sustentáveis sejam adotadas em larga escala, elas devem ser economicamente viáveis para as empresas. No setor de embalagens, isso pode envolver a consideração dos custos e benefícios das diferentes opções de materiais e designs de embalagens, bem como a exploração de oportunidades de mercado para embalagens sustentáveis.

➢ Sustentabilidade Social: A sustentabilidade social diz respeito ao impacto das práticas sustentáveis sobre as pessoas e as comunidades. No setor de embalagens, isso pode envolver a consideração dos impactos sociais da produção e descarte de embalagens, como as condições de trabalho na indústria de embalagens e o impacto do lixo de embalagens nas comunidades. Também pode envolver o engajamento dos consumidores na reciclagem e reutilização de embalagens.

➢ Princípios de Sustentabilidade na Produção de Embalagens: Os princípios de sustentabilidade podem ser aplicados de várias maneiras na produção de embalagens. Isso pode envolver a escolha de materiais que têm um baixo impacto ambiental, o design de embalagens que são facilmente recicláveis ou reutilizáveis, a minimização do consumo de energia na produção de embalagens, e a consideração dos impactos sociais da produção e descarte de embalagens. Ao adotar esses princípios, as empresas do setor de embalagens podem contribuir para a sustentabilidade em todas as suas dimensões.

- **Seleção de Materiais**

A escolha dos materiais é um dos aspectos mais importantes do *ecodesign* de embalagens. A seleção de materiais sustentáveis pode ter um impacto significativo na redução do impacto ambiental das embalagens.

➢ Materiais Reciclados: Os materiais reciclados são aqueles que foram recuperados ou desviados do fluxo de resíduos, processados e transformados em novos materiais. O uso de materiais reciclados na produção de embalagens pode reduzir a demanda por matérias-primas virgens, diminuir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários e economizar energia em comparação com a produção de novos materiais. Exemplos de materiais reciclados que podem ser usados na produção de embalagens incluem papel reciclado, plástico reciclado e metal reciclado.

➢ Materiais Renováveis: Os materiais renováveis são aqueles que são produzidos a partir de recursos que podem ser regenerados em um ritmo comparável ao seu consumo. O uso de materiais renováveis na produção de embalagens pode reduzir a dependência de recursos não renováveis e diminuir o impacto ambiental associado à extração de matérias-primas. Exemplos de materiais renováveis que podem ser usados na produção de embalagens incluem papel e papelão feitos de madeira de florestas gerenciadas de forma sustentável, bioplásticos feitos de plantas e embalagens compostáveis feitas de materiais biodegradáveis.

➢ Materiais com Baixo Impacto Ambiental: Os materiais com baixo impacto ambiental são aqueles que têm um impacto ambiental relativamente baixo em termos de produção, uso e descarte. Isso pode incluir materiais que requerem menos energia para produzir, materiais que emitem menos gases de efeito estufa durante a produção e o uso, e materiais que são facilmente recicláveis ou biodegradáveis. Exemplos de materiais com baixo impacto ambiental que podem ser usados na produção de embalagens incluem vidro, alumínio e alguns tipos de plástico.

➢ Vantagens e Desvantagens de Diferentes Tipos de Materiais: Cada tipo de material tem suas próprias vantagens e desvantagens em termos de sustentabilidade. Por exemplo, o vidro é facilmente reciclável e tem um longo ciclo de vida, mas também é pesado e requer muita energia para produzir. O plástico é leve e versátil, mas pode ser difícil de reciclar e pode contribuir para a poluição dos oceanos. O papel e o papelão são renováveis e facilmente recicláveis, mas a produção de papel pode contribuir para o desmatamento se não for gerenciada de forma sustentável. Ao escolher materiais para embalagens, é importante considerar todas essas vantagens e desvantagens.

➢ Exemplos de Materiais Sustentáveis: Existem muitos exemplos de materiais sustentáveis que podem ser usados na produção de embalagens. Por exemplo, o papel reciclado pós-consumo pode ser usado para fazer caixas de papelão, o bioplástico pode ser usado para fazer embalagens de

alimentos, e o alumínio reciclado pode ser usado para fazer latas de bebidas. Além disso, novos materiais estão sendo constantemente desenvolvidos e pesquisados, como embalagens comestíveis feitas de algas ou embalagens biodegradáveis feitas de fungos.

- **Design para Reciclagem**

A reciclagem é uma estratégia chave para a gestão de resíduos e a sustentabilidade. Projetar embalagens que são facilmente recicláveis pode ter um impacto significativo na redução do impacto ambiental das embalagens.

➢ Facilidade de Separação dos Componentes: Um dos principais desafios na reciclagem de embalagens é a separação dos diferentes componentes. Embalagens que são feitas de um único material são geralmente mais fáceis de reciclar do que aquelas que são feitas de vários materiais diferentes. Portanto, uma estratégia importante no design para reciclagem é minimizar o número de diferentes materiais usados em uma embalagem. Quando vários materiais são necessários, deve-se considerar a facilidade de separação desses materiais.

➢ Marcação Clara dos Materiais Utilizados: A marcação clara dos materiais utilizados em uma embalagem é outra estratégia importante para facilitar a reciclagem. Isso pode ser feito através da inclusão de símbolos de reciclagem e códigos de identificação de materiais na embalagem. Estes símbolos e códigos ajudam os centros de reciclagem a identificar os materiais e a processá-los corretamente.

➢ Escolha de Designs que Facilitam a Reciclagem: A escolha de designs que facilitam a reciclagem é outra consideração importante. Por exemplo, embalagens que são facilmente desmontáveis ou que têm formas simples são geralmente mais fáceis de reciclar do que aquelas que são complexas ou difíceis de desmontar. Além disso, a escolha de designs que minimizam o uso de adesivos, tintas e outros materiais que podem contaminar o fluxo de reciclagem também pode facilitar a reciclagem.

➢ Melhores Práticas para a Rotulagem de Embalagens: A rotulagem adequada das embalagens é crucial para facilitar a reciclagem. As etiquetas devem ser facilmente removíveis e não devem deixar resíduos que possam contaminar o fluxo de reciclagem. Além disso, as etiquetas devem fornecer informações claras sobre a reciclabilidade da embalagem e como ela deve ser descartada corretamente.

➢ Exemplos de Embalagens Recicláveis: Existem muitos exemplos de embalagens que foram projetadas para serem facilmente recicláveis. Por exemplo, as garrafas de plástico PET são um

exemplo comum de uma embalagem que é facilmente reciclável. Elas são feitas de um único material, têm uma forma simples, e são marcadas com um símbolo de reciclagem e um código de identificação de material.

- **Design para Reutilização**

A reutilização de embalagens é uma estratégia eficaz para reduzir o impacto ambiental e promover a sustentabilidade.

➢ Escolha de Designs Duráveis: A durabilidade é um fator chave na reutilização de embalagens. Embalagens duráveis podem ser usadas várias vezes antes de serem descartadas, reduzindo a necessidade de produzir novas embalagens. Ao escolher materiais e designs duráveis, as empresas podem prolongar a vida útil de suas embalagens e promover a reutilização.

➢ Incorporação de Funcionalidades de Reutilização: Outra estratégia para promover a reutilização de embalagens é incorporar funcionalidades de reutilização no design da embalagem. Isso pode incluir recursos como tampas reutilizáveis, embalagens que podem ser facilmente desmontadas e remontadas, ou embalagens que podem ser convertidas em outros produtos úteis após o uso inicial.

➢ Consideração de Usos Secundários para as Embalagens: Além da reutilização para o mesmo propósito, as embalagens também podem ser projetadas para ter usos secundários. Por exemplo, uma embalagem de vidro pode ser reutilizada como um vaso de flores, ou uma caixa de papelão pode ser reutilizada para armazenamento. Ao considerar usos secundários para as embalagens, as empresas podem incentivar os consumidores a reutilizar as embalagens de maneiras criativas, em vez de descartá-las.

➢ Exemplos de Embalagens Reutilizáveis: Existem muitos exemplos de embalagens que foram projetadas para serem reutilizáveis. Por exemplo, algumas empresas de alimentos e bebidas oferecem embalagens retornáveis que os clientes podem devolver para serem reutilizadas. Outras empresas projetam suas embalagens para serem reutilizáveis como itens úteis, como bolsas de compras ou recipientes de armazenamento.

➢ Benefícios da Reutilização de Embalagens: A reutilização de embalagens oferece vários benefícios. Além de reduzir o impacto ambiental da produção e descarte de embalagens, a reutilização também pode oferecer benefícios econômicos, como a economia de custos de produção de novas embalagens. Além disso, a reutilização de embalagens pode ajudar a construir relações positivas com os clientes, ao demonstrar o compromisso da empresa com a sustentabilidade.

- **Redução de Resíduos**

A redução de resíduos é um objetivo fundamental do *ecodesign* e uma estratégia crucial para a sustentabilidade.

➢ Otimização dos Processos de Produção: A otimização dos processos de produção é uma maneira eficaz de reduzir a quantidade de resíduos gerados. Isso pode envolver a implementação de práticas de manufatura enxuta, a melhoria da eficiência dos processos de produção, e a minimização do desperdício de materiais durante a produção. Além disso, a otimização dos processos de produção também pode resultar em economia de custos, tornando-a uma estratégia vantajosa tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico.

➢ Implementação de Programas de Reciclagem e Recuperação de Resíduos: A implementação de programas de reciclagem e recuperação de resíduos é outra estratégia importante para a redução de resíduos. Estes programas podem envolver a coleta e reciclagem de resíduos de embalagens, a recuperação de materiais valiosos dos resíduos, e a transformação de resíduos em novos produtos ou fontes de energia. Ao implementar esses programas, as empresas podem não apenas reduzir a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários, mas também criar novas oportunidades de negócios.

➢ Redução do Excesso de Embalagem: A redução do excesso de embalagem é uma maneira simples e eficaz de reduzir a quantidade de resíduos gerados. Isso pode envolver a escolha de designs de embalagens que utilizem a menor quantidade de material possível, a eliminação de embalagens desnecessárias, e a utilização de embalagens ajustáveis que podem ser redimensionadas para se adequar ao produto. A redução do excesso de embalagem não só diminui a quantidade de resíduos gerados, mas também pode resultar em economia de custos de materiais e transporte.

➢ Escolha de Designs que Minimizem o Desperdício: A escolha de designs de embalagens que minimizem o desperdício é outra estratégia importante para a redução de resíduos. Isso pode envolver a escolha de designs que sejam eficientes em termos de material, designs que possam ser facilmente desmontados para reciclagem, e designs que minimizem o desperdício durante o uso do produto. Ao escolher designs que minimizem o desperdício, as empresas podem reduzir a quantidade de resíduos gerados e promover a sustentabilidade.

- **Eficiência Energética**

A eficiência energética é um aspecto crucial da produção de embalagens sustentáveis.

➢ Processos de Produção de Baixo Consumo de Energia: A escolha de processos de produção que consomem menos energia é uma maneira eficaz de reduzir o impacto ambiental da produção de embalagens. Isso pode envolver a escolha de tecnologias de produção mais eficientes, a otimização dos processos de produção para minimizar o desperdício de energia, e a implementação de práticas de manufatura enxuta que reduzem a necessidade de energia.

➢ Implementação de Práticas de Gestão de Energia: A implementação de práticas de gestão de energia é outra estratégia importante para melhorar a eficiência energética. Isso pode envolver o monitoramento e a análise do consumo de energia, a identificação e a implementação de oportunidades de economia de energia, e a formação de equipes de gestão de energia para supervisionar e gerir o uso de energia.

➢ Otimização de Processos de Produção: A otimização dos processos de produção pode resultar em economias significativas de energia. Isso pode envolver a melhoria da eficiência dos equipamentos, a redução do tempo de inatividade, e a minimização do desperdício de materiais e energia. A otimização dos processos de produção não só reduz o consumo de energia, mas também pode resultar em melhorias na produtividade e na qualidade do produto.

➢ Escolha de Tecnologias de Produção Eficientes em Termos de Energia: A escolha de tecnologias de produção eficientes em termos de energia é outra maneira de melhorar a eficiência energética. Isso pode envolver a escolha de máquinas e equipamentos que consomem menos energia, a utilização de fontes de energia renováveis, e a implementação de tecnologias de recuperação de calor.

➢ Implementação de Sistemas de Gestão de Energia: A implementação de sistemas de gestão de energia pode ajudar as empresas a monitorar, controlar e otimizar o uso de energia. Isso pode envolver a instalação de medidores de energia, a utilização de software de gestão de energia, e a implementação de políticas e procedimentos para a gestão eficiente da energia.

- **Educação e Engajamento dos Consumidores**

Os consumidores têm um papel crucial na sustentabilidade das embalagens. Suas decisões de compra e comportamentos de descarte podem ter um impacto significativo no ciclo de vida das embalagens.

➢ Educação do Consumidor: A educação do consumidor é uma estratégia fundamental para promover a sustentabilidade das embalagens. Isso pode envolver a educação dos consumidores sobre os impactos ambientais das embalagens, a importância da reciclagem e reutilização, e como escolher produtos com embalagens sustentáveis. A educação do consumidor pode ser realizada através de várias plataformas, incluindo embalagens de produtos, websites, campanhas de mídia social, e programas educacionais.

➢ Comunicação Efetiva sobre Práticas de Reciclagem e Reutilização: A comunicação efetiva sobre práticas de reciclagem e reutilização é outra estratégia importante para envolver os consumidores. Isso pode envolver a comunicação clara e acessível sobre como reciclar ou reutilizar embalagens, a disponibilidade de instalações de reciclagem, e os benefícios da reciclagem e reutilização. A comunicação efetiva pode ajudar a aumentar a taxa de reciclagem e reutilização de embalagens e a reduzir a quantidade de resíduos de embalagens que acabam em aterros sanitários.

➢ Promoção de Produtos com Embalagens Sustentáveis: A promoção de produtos com embalagens sustentáveis é outra maneira eficaz de envolver os consumidores. Isso pode envolver a promoção dos benefícios ambientais de produtos com embalagens sustentáveis, a oferta de incentivos para a compra de tais produtos, e a criação de uma marca positiva associada à sustentabilidade. A promoção de produtos com embalagens sustentáveis pode ajudar a aumentar a demanda por esses produtos e a incentivar as empresas a adotar práticas de embalagem mais sustentáveis.

➢ Exemplos de Engajamento do Consumidor: Existem muitos exemplos de como as empresas têm envolvido com sucesso os consumidores na sustentabilidade das embalagens. Por exemplo, algumas empresas têm programas de devolução de embalagens onde os consumidores podem retornar embalagens vazias para serem recicladas ou reutilizadas. Outras empresas têm usado a mídia social para educar os consumidores sobre a reciclagem de embalagens e para promover produtos com embalagens sustentáveis.

- **Avaliação do Ciclo de Vida**

A avaliação do ciclo de vida (ACV) é uma ferramenta valiosa para entender os impactos ambientais de um produto em todas as etapas de sua vida útil, desde a extração de matérias-primas até a disposição final. (NBR ISO 14025, 2015).

➢ Definição do Escopo: O primeiro passo em uma ACV é a definição do escopo. Isso envolve a identificação do produto ou sistema a ser avaliado, a determinação dos limites do sistema, e a

definição dos objetivos e do público-alvo da avaliação. O escopo da ACV deve ser claramente definido para garantir que a avaliação seja relevante e útil.

➢ Coleta de Dados: A coleta de dados é uma parte crucial da ACV. Isso envolve a coleta de informações sobre todas as entradas e saídas do sistema, incluindo o uso de energia, emissões para o ar, água e solo, e o uso de recursos naturais. A coleta de dados deve ser tão completa quanto possível para garantir que todos os impactos ambientais significativos sejam considerados.

➢ Avaliação de Impactos: A avaliação de impactos envolve a quantificação dos impactos ambientais associados às entradas e saídas identificadas na etapa de coleta de dados. Isso pode envolver a utilização de métodos de avaliação de impacto que traduzem as entradas e saídas em categorias de impacto, como as mudanças climáticas, a depleção de ozônio, a toxicidade humana, e a eutrofização da água.

➢ Interpretação dos Resultados: A interpretação dos resultados é a etapa final da ACV. Isso envolve a análise dos resultados da avaliação de impactos, a identificação de áreas de melhoria, e a comunicação dos resultados para o público-alvo. A interpretação dos resultados deve ser feita de uma maneira que seja fácil de entender e relevante para o público-alvo.

- **Implementação e Monitoramento**

A implementação de práticas ecoeficientes é um processo contínuo que requer planejamento cuidadoso, execução e monitoramento. Este capítulo fornece orientações sobre como implementar as práticas ecoeficientes descritas neste manual e como monitorar seu progresso e impacto.

➢ Definição de Metas Claras: O primeiro passo na implementação de práticas ecoeficientes é a definição de metas claras. Essas metas devem ser específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e limitadas no tempo (SMART). As metas fornecem uma direção clara e permitem que o progresso seja monitorado e avaliado.

➢ Criação de um Plano de Implementação: Uma vez que as metas tenham sido definidas, o próximo passo é criar um plano de implementação. Este plano deve detalhar as ações específicas que serão tomadas para alcançar as metas, os recursos necessários, e o cronograma para a implementação. O plano de implementação serve como um roteiro para a implementação das práticas ecoeficientes.

➢ Implementação das Práticas Ecoeficientes: Com um plano de implementação em mãos, o próximo passo é a implementação das práticas ecoeficientes. Isso pode envolver a introdução de

novos processos ou tecnologias, a formação de funcionários, e a comunicação com os stakeholders. A implementação deve ser realizada de maneira sistemática e estruturada para garantir que as práticas ecoeficientes sejam integradas de maneira eficaz nas operações diárias.

Monitoramento e Avaliação Contínuos do Progresso: O monitoramento e a avaliação contínuos são cruciais para garantir que as práticas ecoeficientes estejam tendo o impacto desejado. Isso pode envolver o rastreamento de indicadores-chave de desempenho, a realização de auditorias regulares, e a revisão e atualização do plano de implementação conforme necessário. O monitoramento e a avaliação contínuos permitem que as empresas identifiquem áreas de melhoria e façam ajustes conforme necessário.

3.2.3.3 Projeto Gráfico do Manual de Boas Práticas para Embalagens Ecoeficientes

O design editorial é uma parte do design gráfico, onde faz-se o projeto gráfico da editoração. No desenvolvimento do projeto gráfico de um livro, um estudo aprofundado de como serão organizadas as informações nas páginas, se irá haver uma legibilidade para o leitor, de como as ilustrações vão estar posicionadas, entre demais elementos.

No desenvolvimento do projeto gráfico de um livro, um estudo aprofundado de como serão organizadas as informações nas páginas, se irá haver uma legibilidade para o leitor, de como as ilustrações vão estar posicionadas, entre demais elementos. Segundo Collaro (2000, p.137), "A diagramação de livros contém na sua estrutura todo um estudo, toda uma preocupação, visando ao máximo de legibilidade, tanto dos caracteres e ilustrações como do posicionamento da macha".

Para este projeto, o design editorial auxiliará criação do conceito e na organização das ideias e conteúdo para que a mensagem possa ser passada ao público-alvo da melhor forma possível, utilizando grids simples, mas com a organização de imagem e texto conciliando todos os elementos de uma forma coerente e que consiga transmitir a mensagem adequada ao público adequado.

Para esse projeto, pensou-se a seguinte formatação para o manual:

Tipo: impresso

Formato fechado (tamanho): 20x20 cm Cor: 4/4

Grid com 4 colunas

Margem interna, externa, superior e inferior: 2cm

Espaço entre colunas (medianiz): 0,5cm Colunas: 3,6cm

Gramatura do papel do miolo: 90g/m2

Acabamento: encadernação wire-o ou canoa 2 grampos

Essas especificações foram escolhidas para garantir portabilidade, visual atraente, organização clara e durabilidade, facilitando a consulta no ambiente de trabalho.

- ***Gri d***

O *grid* de colunas é flexível e pode ser utilizado para separar diversos tipos de texto ou mesmo informação. Ele pode ser composto por *grids* diferentes, cada um destinado a um tipo de conteúdo, por exemplo, em um site cada *grid* pode ter um tipo diferente de menu e imagem. Um *grid* eficaz para um projeto gráfico significa destrinchar e analisar cuidadosamente o conteúdo, identificando as qualidades visuais e semânticas do espaço tipográfico (Niemeyer, 2010, p. 15).

Grid de colunas múltiplas permitem maior flexibilidade, pois proporcionam maior número de variações do conteúdo. São úteis para revistas, manuais e websites.

A Figura 10, representa as medidas do tamanho de uma página e das margens do projeto.

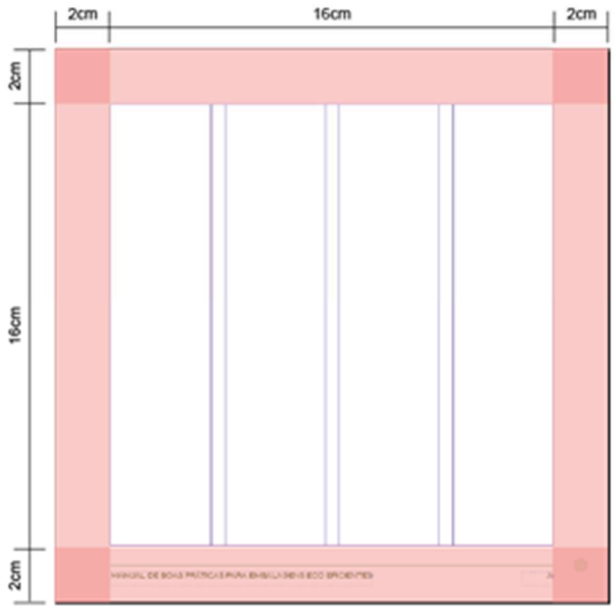

Figura 10: Tamanho da página e Margem.

Fonte: Autor (2024).

A Figura 11, representa o tamanho do *grid* de uma página do projeto.

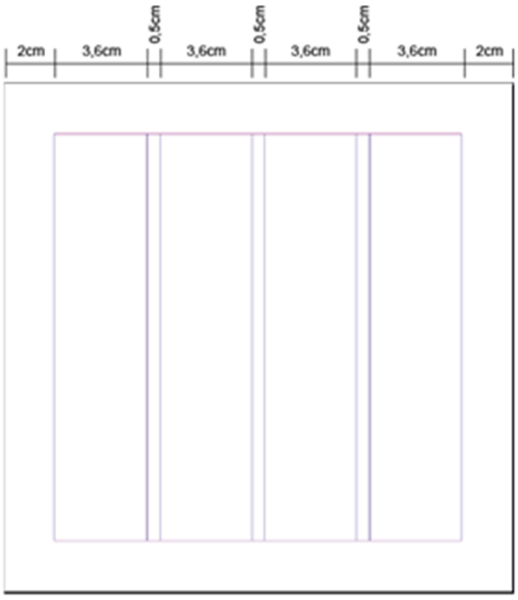

Figura 11: Tamanho do *Grid*.

Fonte: Autor (2024).

As imagens representam a diagramação do conteúdo dentro do *grid*, e no *grid* da linha base, onde possuem uma distância entre linhas de 17pt, conforme disposto na Figura 12 e Figura 13.

Figura 12: Diagramação do conteúdo.

Fonte: Autor (2024).

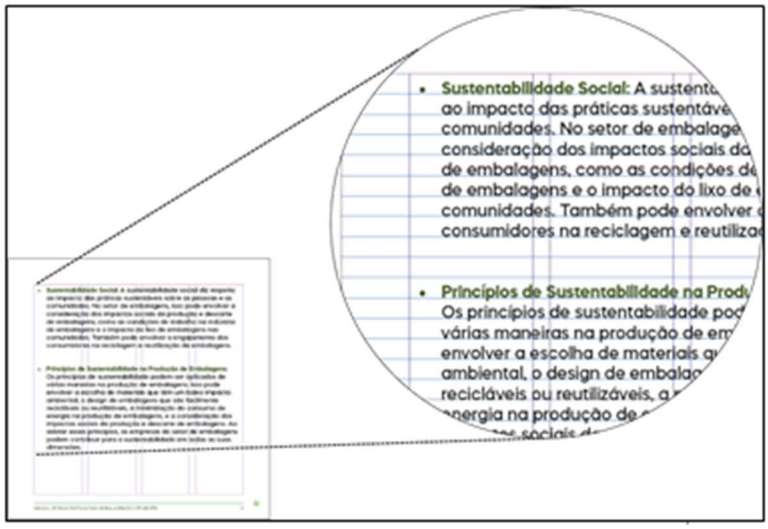

Figura 13: Diagramação no *Grid* da linha.

Fonte: Autor (2024).

- **Tipografia**

A tipografia é o termo utilizado para conceituar o estudo e a criação de meios da linguagem escrita, é dela a responsabilidade de desenvolvimento das variantes formatos de letras. Segundo Niemeyer (2010, p. 12) a definição é:

Tipografia é um ofício que trata dos "atributos visuais da linguagem escrita" [...] ela envolve a seleção e a aplicação de tipos, a escolha do formato da página, assim como a composição das letras de um texto, com o objetivo de transmitir uma mensagem do modo mais eficaz possível, gerando no leitor destinatário significações pretendidas pelo destinador.

É necessário no projeto o uso do tipo de família que o público-alvo se familiarize e o conteúdo tenha legibilidade, leiturabilidade e pregnância para que haja entendimento e que o conteúdo venha acrescentar no intelectual do leitor.

Escolheu-se a fonte tipográfica Mazzard para rodapé, títulos, parágrafos, conforme disposto na Figura 14.

Figura 14: Tipografia.

Fonte: Autor (2024).

- **Paleta de cores:**

Segundo Gomes Filho (2010), no processo visual, a cor é a parte simples mais emotiva, possui força e o uso é vital para expressar e reforçar a informação visual. Para Fraser e Banks (2007), "a cor influencia tudo, modelando, acidental ou intencionalmente, nossa percepção. Pode comunicar complexas interações de associação e simbolismo ou uma simples mensagem, mais clara que as palavras" (p. 6).

As cores são usadas em publicações para diversas funções, como a de auxiliar o leitor a se encontrar dentro do conteúdo ou até mesmo para atrair a atenção do leitor para determinada matéria. Segundo Fraser e Banks (2007)

A cor é um elemento funcional no desenho da página. Muitas publicações usam barras com código de cor, ou tarjas no alto de cada página para diferenciar seções editoriais, ajudando os leitores a "navegar" pelo exemplar. Ícones coloridos podem ser usados para marcar o conteúdo do tema abordado. As tintas separam boxes e barras laterais do corpo da página e blocos de cor com texto são usados comumente para atrair, chamando a atenção do leitor para o conteúdo de alguma outra página na publicação. (p. 122).

As cores possuem um significado que influencia no nosso psicológico sem percebermos. Cada cor transmite uma sensação e dependendo da cultura, tem um significado também. Quando falamos de psicologia das cores, sempre classificamos em cores quentes e frias.

Escolheu-se uma paleta monocromática verde, pois é a cor que mais é vinculada aos temas principais do manual, que são a sustentabilidade e a ecologia. Haverá contraste e diferenciação de tom entre elas, pôde-se incorporar ao seu uso a questão de uso, onde cada cor representa um tema onde os títulos são organizados, conforme disposto na Figura 15.

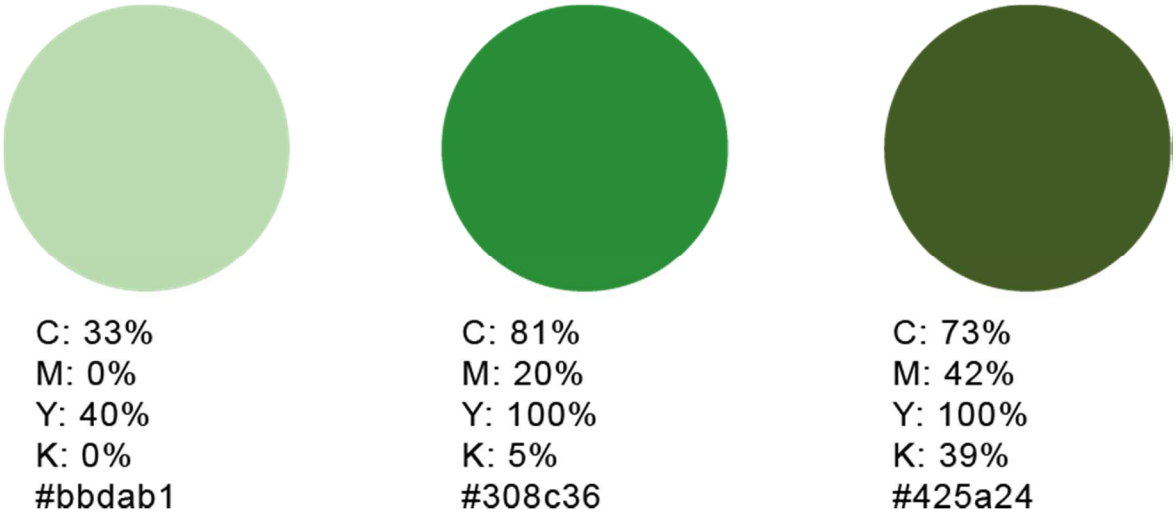

Figura 15: Paleta de Cores.

Fonte: Autor (2024).

3.2.3.4 Análise do resultado do Manual de Boas Práticas para Embalagens Ecoeficiente

O manual de boas práticas para a indústria de embalagens no Polo Industrial de Manaus (PIM) representa um passo significativo em direção à sustentabilidade. Ele destaca a importância do

ecodesign e da avaliação do ciclo de vida na produção de embalagens, e propõe estratégias para a redução do consumo de recursos e a minimização dos resíduos gerados e também visa orientar e contribuir para as práticas e conscientização ambiental e da ecoeficiência no desenvolvimento de embalagens. Segue em Anexo A o produto final da dissertação o manual de Boas Práticas para embalagens Ecoeficiente.

3.3 Implementação de protocolo / instrumento de validação do Manual

3.3.1 Introdução da pesquisa qualitativa – Grupo Focais

A pesquisa qualitativa é uma metodologia eficaz para interpretar as realidades sociais, proporcionando uma compreensão mais próxima das especificidades investigadas (BAUER; GASKELL; ALLUM, 2008). Ela permite ao pesquisador interpretar a realidade vivenciada pelos assuntos e utilizar diferentes técnicas para caracterizar e analisar os dados. Essas estratégias são adaptadas às constantes mudanças nas sociedades contemporâneas, exigindo a combinação de novos métodos de pesquisa (FLICK, 2009).

Uma das técnicas de pesquisa qualitativa é o Grupo Focal (GF) que é uma das principais técnicas empregadas no entendimento e levantamento de questões sobre o objeto de estudo de uma pesquisa qualitativa.

Morgan (1997) descreveu os grupos focais como uma técnica de pesquisa qualitativa, originada das entrevistas em grupo, que busca obter informações por meio da interação entre os participantes.

Kitzinger (2000) também define o grupo focal como uma forma de entrevista em grupo, fundamentada na comunicação e interação entre os membros. O objetivo principal desta técnica é reunir dados detalhados sobre um tema específico, sugerido por um pesquisador, coordenador ou moderador, a partir de um grupo de participantes selecionados. Ela visa coletar informações que ajudam a entender percepções, implicações e atitudes sobre um tema, produto ou serviço.

A técnica de grupo focal, de origem anglo-saxônica, foi implementada no final da década de 1940. Desde então, tem sido amplamente utilizada como metodologia em pesquisas sociais, especialmente nas áreas de avaliação de programas, marketing, regulamentação pública, propaganda e comunicação (STEWART; SHAMDASANI, 1990). Seu custo relativamente baixo, aliado à capacidade de obter dados válidos e confiáveis em um período curto, contribuiu para a ampla adoção da técnica em pesquisas de marketing (PATTON, 1990; MINAYO, 2000).

3.3.2 A metodologia de construção do grupo focal

O estudo que deu origem a esta pesquisa teve como objetivo validar o conteúdo do Manual de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus (PIM). A pesquisa buscou avaliar a aplicabilidade das recomendações do manual nas indústrias de embalagens do PIM, além de identificar sugestões de melhorias ou ajustes necessários para que o manual se alinhe melhor às realidades e necessidades dessas empresas.

Optou-se por uma abordagem de pesquisa qualitativa, de caráter descritivo-exploratório. Os dados foram coletados por meio de um questionário eletrônico e da técnica de grupos focais (GF), envolvendo especialistas e representantes das empresas de embalagens do PIM. Essa combinação de métodos permitiu obter uma visão mais ampla e aprofundada sobre as práticas ecoeficientes de embalagens e a pertinência das orientações fornecidas no manual.

Para a seleção e organização do grupo focal, foram convidadas empresas produtoras de embalagens do PIM diversificadas. O convite foi enviado via e-mail, conforme disposto na Figura 16, e, em complemento, o pesquisador também realizou convites presenciais, conforme disposto na Figura 17, visitando as empresas e explicando a importância da pesquisa para o setor de embalagens no PIM.

FASE 1 – Nesta fase inicial, foi previamente encaminhado o questionário eletrônico (Anexo B) junto com uma cópia do manual, permitindo que os participantes tivessem uma compreensão clara do conteúdo a ser avaliado.

Vale ressaltar que os questionários foram enviados às empresas por meio do correio eletrônico utilizando o banco de dados da SUFRAMA. As respostas obtidas foram utilizadas como dados para a elaboração de gráficos, que representam informações relativa a validação do manual de boas práticas para desenvolvimento de embalagem ecoeficientes.

Pesquisa para validação do conteúdo e a aplicabilidade do Manual de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes nas indústrias de embalagens no Polo industrial de Manaus (PIM)

Outlook...ljpg Outlook...qjpg

Meu nome é Gedeandro G dos Santos, sou servidor da SUFRAMA e também aluno do Programa de Pós- Graduação em Design - PPGD , tenho como orientador Prof. e Dr. João Caldas e como orientadora Prof.ª e Drª. Sheila Mota, esta pesquisa enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Design, pela universidade do Federal do Amazonas - UFAM. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo mantido o sigilos das respostas.

Objetivo do questionário é validar o conteúdo e a aplicabilidade do Manual de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes nas indústrias de embalagens no Polo industrial de Manaus (PIM).

Recomenda-se que o questionário seja respondido pelo setor ambiental ou responsável qualificado.

Obs: Caso o endereço de e-mail seja de consultora enviar para responsável da empresa ou setor responsável.

SEGUE O LINK DO MANUAL PARA AVALIAÇÃO ----------> Manual de Boas Práticas para Embalagem Eco Eficiente

SEGUE O LINK DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA----------> https://forms.gle/vRnGtGKQZAwTjv2y7

Desde Já agradeço a participação de todos, pois a participação de todos irá contribuir para o setor de embalagem.

Atenciosamente

Gedeandro Gonçalves dos Santos
Engenheiro
Coordenação de Acompanhamento de Projetos Industriais e Análise de Processos Industriais
COAPI/CGAPI
+ 55 92 3215-9287
SUFRAMA
www.gov.br/suframa

Figura 16: Fase 1- Convite por e-mail.

Fonte: Autor (2024).

Figura 17: Fase 1- Convites presenciais.

Fonte: Autor (2024).

A pesquisa obteve um total de 05 participantes. Todos os questionários foram devidamente preenchidos pelos participantes. As respostas coletadas foram organizadas em planilhas, conforme apresentado no (ANEXO B) para discussão posterior.

FASE 2 – Após essa fase preliminar de avaliação, foi conduzida a discussão por meio de grupos focais, onde as empresas puderam compartilhar suas percepções, sugerir melhorias e debater as recomendações do manual, conforme as respostas dadas no questionário eletrônico (Anexo C).

A reunião do grupo focal foi realizada por videoconferência, utilizando a plataforma Google Meet. As empresas foram previamente convidadas, conforme Figura 18 e o convite incluiu a data e o horário da reunião, garantindo que todos os participantes pudessem se planejar adequadamente para a discussão.

Confirmação de Participação no Grupo Focal sobre o Manual de Boas Práticas para Embalagens Ecoeficientes

Prezados(as) , Gostaríamos de confirmar a participação da Nordeste Industria e Comércio Ltda, Nortefilm Indústria de Embalagens Ltda, EPA, SIX LABEL INDUSTRIA GRAFICA DA AMAZONIA LTDA no grupo focal para validação do **Manual de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes.**

A reunião será realizada no dia **15/10/2024**, às **15:00** , via **Google Meet.** Nesta sessão, discutiremos as percepções sobre o manual e a aplicabilidade de suas recomendações nas embalagens de embalagens do Polo Industrial de Manaus (PIM). Assim como, duvidas e esclarecimentos sobre questões do formulário eletrônico que foi enviado anteriormente e respondido pela empresa , discussão sobre melhorias , sua contribuição será fundamental para aperfeiçoarmos o conteúdo do manual. Segue o link de acesso à reunião: https://meet.google.com/pzx-zmqx-yjg.

Meet

Real-time meetings by Google. Using your browser, share your video, desktop, and presentations with teammates and customers.

meet.google.com

Contamos com sua presença e ficamos à disposição para esclarecer qualquer dúvida.

Atenciosamente.

Gedeandro Gonçalves dos Santos
Engenheiro
Coordenação de Acompanhamento de Projetos Industriais e Análise de Processos Industriais
COAPI/CGAPI
+ 55 92 3215-9287
SUFRAMA
www.gov.br/suframa

Figura 18: Convite da videoconferência.

Fonte: Autor (2024).

A reunião aconteceu no dia 15 de outubro de 2024, às 15 horas horário Manaus, contou com a participação das 5 empresas que participaram da primeira fase, conforme disposto na Figura 19.

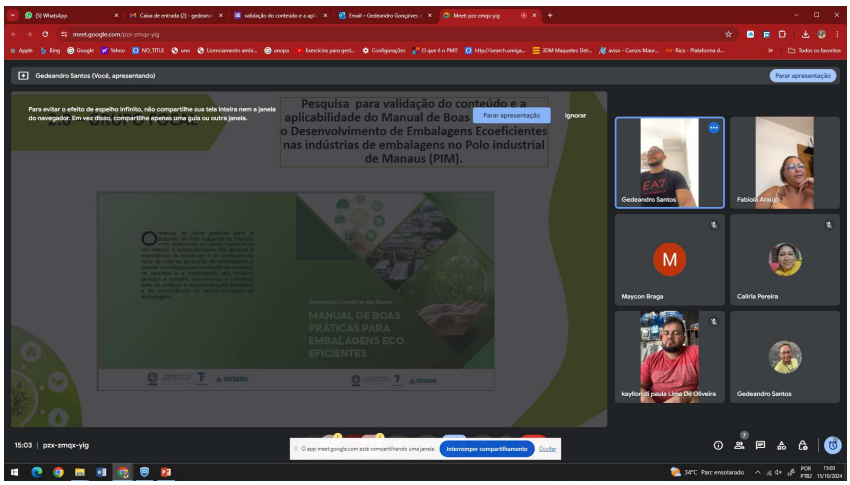

Figura 19: Videoconferência do grupo focal.

Fonte: Autor (2024).

A reunião contou com uma preparação especial, de acordo com o objetivo e a metodologia que seria utilizada. Foram necessários alguns cuidados como: preparação do material antecipado, verificação de conexão de internet, áudio e câmera do computador. Além disso, foi realizado o teste da plataforma da videoconferência.

O moderador iniciou a reunião perguntando aos participantes se seria possível gravar o encontro. Contudo, por questões de confidencialidade industrial, os participantes optaram por não permitir a gravação. O procedimento padrão é comunicar previamente que o encontro será gravado e solicitar que todos assinem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para garantir os direitos dos participantes, assegurando que a gravação é sigilosa e será usada exclusivamente para fins acadêmicos. Apesar da recusa, o moderador reforçou a importância de manter um registro detalhado das discussões, respeitando as questões de confidencialidade levantadas pelos participantes.

Após isso, o moderador se apresentou, deu boas vindas a todos e fez uma breve introdução sobre o objetivo do grupo focal: ***Validar o Manual de Boas Práticas para Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus (PIM)***. O moderador destacou que o propósito da discussão seria debater e validar o conteúdo do manual, avaliar a aplicabilidade das recomendações nas indústrias de embalagens do Polo Industrial de Manaus (PIM), e identificar possíveis sugestões de melhorias ou ajustes necessários para que o manual se alinhasse melhor às realidades dessas empresas, conforme as respostas dadas no questionário eletrônico.

A apresentação do manual durou cerca de (10 minutos), após isso, o moderador apresentou as perguntas que constavam no formulário de validação do manual (10 minutos).

Sendo que o formulário eletrônico foi divido em cinco sessões:

1ª Seção – Informações Gerais da Empresa: Coleta de informações básicas sobre as empresas participantes.

2ª Seção – Avaliação do Manual: Perguntas relacionadas à avaliação do conteúdo do manual e sua relevância para as empresas.

3ª Seção – Aplicação e Implementação: Perguntas voltadas para a implementação das recomendações do manual nas empresas.

4ª Seção – Sugestões e Melhorias: Espaço para que os participantes sugerissem melhorias ou alterações no manual.

5ª Seção – Considerações Finais: Discussão geral e comentários finais sobre o manual.

Destaca-se a importância da construção e uso do questionário de validação, que serviu como um guia norteador para sistematizar as questões e objetivos do grupo focal.

O questionário eletrônico permitiu que o moderador mantivesse a discussão em foco, utilizando uma abordagem estratégica para aprofundar os temas, esclarecer dúvidas e solicitar exemplos concretos dos participantes, avaliar as respostas das empresas. Isso garantiu que as conversas fossem produtivas, sempre direcionadas para a validação do Manual de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes, e que os participantes pudessem fornecer contribuições claras e relevantes com base em suas realidades empresariais. (40 minutos).

Algumas das principais questões incluídas no questionário de validação foram direcionadas para avaliar a aplicabilidade do manual nas empresas participantes. Entre elas, destacam-se as seguintes:

1. Sua empresa já adota práticas sustentáveis ou Ecoeficientes na produção de embalagens?
2. O conteúdo do manual está alinhado com as necessidades de sua empresa para desenvolver embalagens mais sustentáveis?
3. Quais capítulos do manual você considera mais relevantes para sua empresa?
4. As Orientações sobre a seleção de materiais sustentáveis (reciclados, renováveis, etc.) são úteis para sua empresa?

5. Você acredita que a abordagem de “design para reciclagem” sugerida no manual é aplicável aos seus produtos?

Durante a reunião, o moderador procurou falar menos e ouvir mais, permitindo que os participantes liderassem as discussões. Suas intervenções foram pontuais, sempre que necessário, para manter o debate concentrado nas questões pertinentes, como a aplicabilidade do manual nas empresas e as possíveis melhorias. Essas intervenções seguiram as orientações metodológicas típicas de estudos que utilizam a técnica de grupo focal, assegurando que o diálogo fosse produtivo e objetivo, sem desviar dos temas centrais da avaliação do manual.

A análise das respostas foi conduzida de acordo com as recomendações para pesquisas que utilizam a técnica de grupo focal (GF) e a abordagem qualitativa. Inicialmente, procedeu-se a uma leitura das respostas fornecidas pelos participantes. Em seguida, os dados foram organizados e categorizados a partir da identificação de cada sessão avaliada no questionário da pesquisa.

3.3.3 Avaliando o processo dos grupos focais

Após a realização do grupo focal, o resultado das respostas obtidas no questionário eletrônico:

Com relação ao tamanho das empresas participantes, 80 % das empresas são de porte médio e 20 % são pequenas , conforme disposto no Gráfico 12.

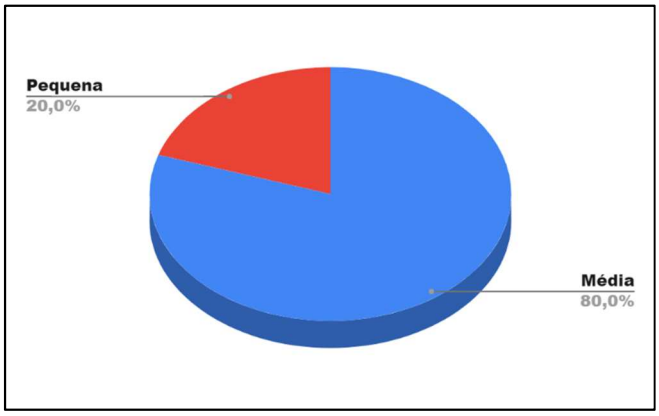

Gráfico 12: Tamanho das empresas.

Fonte: Autor (2024).

As empresas participantes da pesquisa estão no setor de atuação na fabricação de compostos e indústria de plásticos e embalagens de rotulagem e filmes plásticos.

Os participantes que responderam ao questionário e participaram do grupo focal ocupavam diferentes cargos dentro das empresas, incluindo coordenador de produção, diretor, gerente de planta, assistente administrativo e gerente geral.

Para informações iniciais antes da avaliação do manual, foi perguntado se as empresas já adotam práticas sustentáveis na produção de embalagens. O resultado mostrou que 60 % das empresas já adotam práticas sustentáveis na produção de embalagens, enquanto 40 % estão em processo de implementação conforme disposto no Gráfico 13. Entre as práticas realizadas estão: Redução do consumo de energia, reutilização de insumos, reprocessamentos de embalagens para evitar desperdício de insumos.

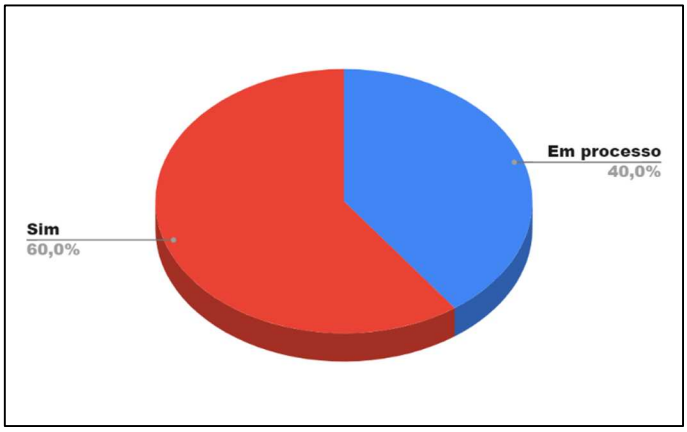

Gráfico 13: Empresa adota práticas sustentáveis ou Ecoeficientes?

Fonte: Autor (2024).

SESSÃO 2 – AVALIAÇÃO DO MANUAL, uma das perguntas centrais foi se o conteúdo do manual está alinhado com as necessidades das empresas para o desenvolvimento de embalagens mais sustentáveis. O resultado foi unânime, com **100% das empresas** respondendo que o manual está alinhado com suas expectativas e necessidades, conforme disposto no Gráfico 14.

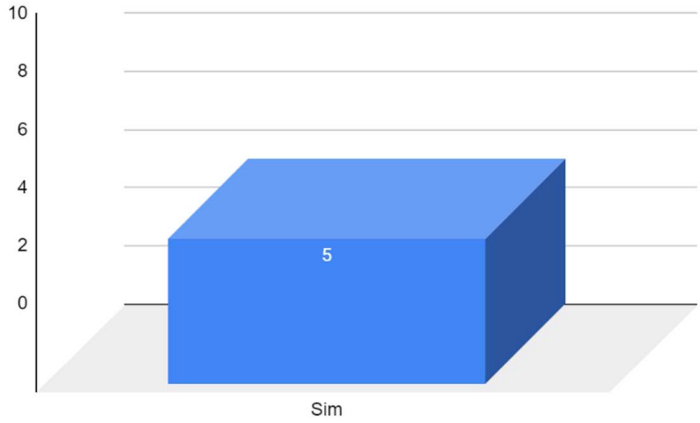

Gráfico 14: Conteúdo do manual.

Fonte: Autor (2024).

Capítulos Mais Relevantes: Continuando a validação do conteúdo do manual, vejamos o resultado dos capítulos que as empresas acharam mais relevantes, conforme disposto no Gráfico 15.

Todos os sete capítulos do manual foram considerados relevantes, mas quatros capítulos se destacaram: O capítulo sobre **"redução de resíduos"** foi considerado mais relevante por **33,33%** dos participantes. As empresas destacam que a otimização dos processos de produção e a minimização do desperdício de materiais são aspectos essenciais para suas operações e redução de resíduos. Outro capítulo relevante foi o de **"eficiência energética"** com **20%** das empresas. Os participantes relataram que hoje ainda é um desafio a questão do uso de energia limpa, apesar de haver tecnologia existente custo ainda muito alto para instalação. Já o capítulo de **"implementação e monitoramento"** e " seleção de matérias" obtiveram um percentual de **13,33%** cada.

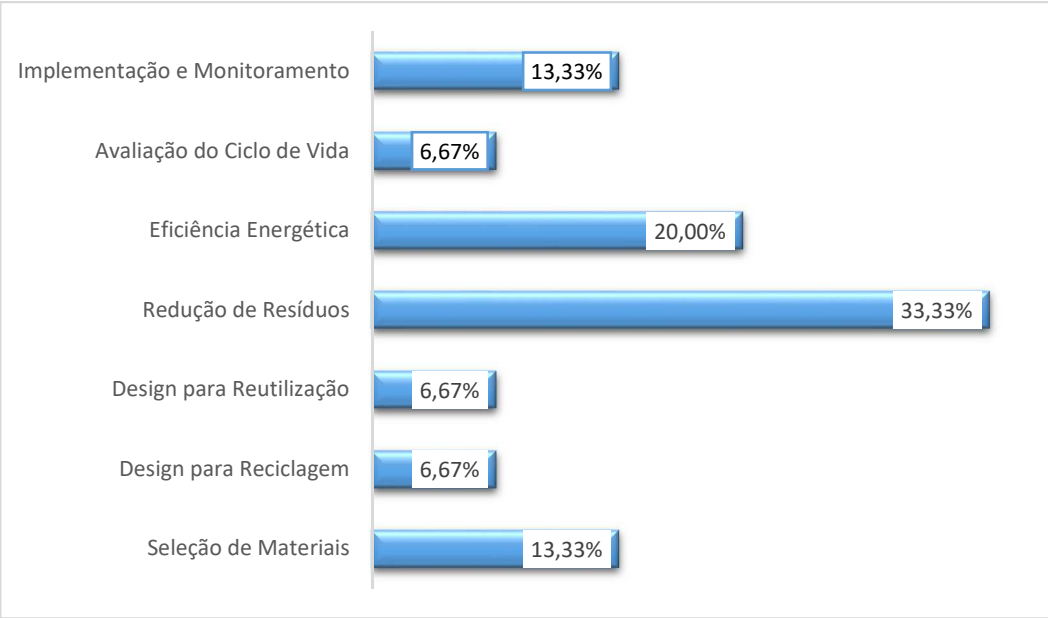

Gráfico 15: Capítulos do manual você considera mais relevantes para sua empresa?

Fonte: Autor (2024).

Com relação *se existem alguns aspectos envolvidos no manual que sua empresa acha difícil de aplicar?* As empresas foram unânimes, **100%** disseram que "**SIM"**, vejamos as respostas:

Empresa "A":

A dificuldade está relacionada aos seus **clientes** para implementação das estratégias para desenvolvimento de embalagens sustentáveis que consta no manual.

Empresa "B":

*A dificuldade **Cliente, Seleção de materiais**, por exemplo, é um desafio, pois produzimos filme plástico tubular que é utilizado para se transformar em embalagens para o ramo alimentício, e não pode conter materiais reciclados (pós consumo) por se tratar filme que terá contato com alimentos. Em se tratando de materiais de fontes renováveis ou até mesmo de materiais biodegradáveis, o custo dessa matéria prima é maior que o da matéria prima comum, e muitas vezes o cliente não quer arcar com a elevação do preço da embalagem contendo esses componentes em sua fórmula.*

Empresa "C":

*A dificuldade está no **"Processos com baixo consumo de energia. "***

Empresa "D e E":

A dificuldade está no ***acesso à tecnologia ou matérias ou materiais.***

A análise dos dados coletados dessas cinco empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM) revela desafios distintos e interligados para a implementação das estratégias de desenvolvimento de embalagens sustentáveis propostas no manual. Esses desafios estão relacionados a diferentes fatores, como **clientes, seleção de materiais, custos, processos com baixo consumo de energia e acesso à tecnologia.**

SESSÃO 3 – APLICABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO: Com relação à aplicabilidade e implementação das estratégias ecoeficientes descritas no *Manual de Boas Práticas para Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus (PIM),* vejamos:

Uma das questões relacionadas às estratégias foi: *"As orientações sobre a seleção de materiais sustentáveis (reciclados, renováveis, etc.) são úteis para sua empresa?".*

Das cinco empresas participantes**, 80%** (empresas "A", "C", "D" e "E") responderam que as orientações são **"SIM" úteis** para suas operações. Já **a empresa "B",** representando **20%** das respostas, avaliou a utilidade das orientações como **"PARCIALMENTE" úteis**.

A empresa "B" justificou sua resposta explicando que "Como especifiquei anteriormente, muitas vezes o cliente final não deseja arcar com custos de produção de um filme contendo aditivo biodegradável ou matéria prima de fonte renovável, como também, devido a aplicação do filme (contato com alimento) não sendo possível a utilização de material reciclado (pós consumo) no filme".

Apesar dessas limitações, a maioria das empresas **(80%)** considerou as orientações do manual como úteis, indicando que, em muitos casos, as diretrizes são aplicáveis e podem ser implementadas conforme a realidade de cada indústria.

Vejamos a resposta das empresas com relação a seguinte estratégia: *"Você acredita que a abordagem de "design para reciclagem" sugerida no manual é aplicável aos seus produtos? ".*

Das cincos empresas participantes, **80%** (empresa "A", "B", "D" e "E") responderam que **"SIM",** a abordagem é aplicável aos seus produtos. No entanto, a **empresa "B",** representando **20%** das respostas, avaliou a aplicabilidade das orientações como **"PARCIALMENTE" aplicáveis.**

A empresa "B" justificou sua resposta explicando que "não fabricamos a embalagem final, fabricamos somente o bem intermediário (filme); o cliente que o compra para produzir a embalagem final é o responsável por rotular".

A próxima questão abordada na pesquisa foi: *"Sua empresa já utiliza algumas das estratégias mencionadas no manual, como design para reutilização ou redução de resíduos?".*

As empresas participantes foram unânimes em sua resposta: **100%** delas afirmaram que **"SIM",** já aplicam algumas das estratégias descritas no manual, como design para reutilização ou redução de resíduos. Esse resultado **indica um alto nível de conscientização e implementação de práticas sustentáveis** entre as empresas, sugerindo que essas abordagens já estão integradas nos processos produtivos delas.

As empresas participantes foram questionadas sobre **os resultados que esperam ao implementar as práticas sugeridas no manual**. Abaixo estão as respostas fornecidas por cada uma delas:

Empresa "A":

"O material é robusto em sua didática. Pode ser utilizado no dia a dia da operação fabril."

Empresa "B":

"O manual está excelente. Contudo, em nossa empresa, que se dedica apenas à fabricação de filme extrusado, não é possível implementar algumas soluções do manual (como a rotulagem, por exemplo). No entanto, o design do filme é facilmente reciclável, de fácil manuseio (não requer desmontagem), e possui componentes recicláveis e reutilizáveis. Além disso, na gestão do processo, a redução de resíduos e eficiência energética são essenciais e têm trazido resultados positivos, como a redução de custos com pallets, que reaproveitamos para embalar nossos produtos. Também buscamos reduzir as paradas de máquinas para evitar a geração de resíduos e usamos mantas térmicas para melhorar a eficiência energética, reduzindo o consumo excessivo de energia."

Empresa "C":

"Espero um aumento da performance dos processos e equilíbrio entre a indústria e o meio ambiente."

Empresa "D":

"A expectativa é reduzir o impacto ambiental, minimizando os resíduos gerados, além de otimizar os custos por meio do uso mais eficiente dos materiais, o que pode diminuir as despesas operacionais."

Empresa "E":

"Espero um menor desgaste ambiental."

As empresas participantes expressaram expectativas positivas em relação à implementação das práticas sugeridas no manual, destacando benefícios como a melhoria da eficiência operacional, redução do impacto ambiental e otimização de custos. A unanimidade na adoção de estratégias como design para reutilização e redução de resíduos demonstra um compromisso coletivo com a sustentabilidade. Essas respostas indicam que as empresas estão não apenas dispostas a integrar as orientações do manual em suas operações, mas também reconhecem o potencial de tais práticas para gerar resultados tangíveis e positivos em seus processos produtivos.

SESSÃO 4 – SUGESTÕES E MELHORIAS: Com relação as sugestões e melhorias *no Manual de Boas Práticas para Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus (PIM)*, vejamos:

Quando questionadas se acreditam que o manual cobre todos os aspectos necessários para promover embalagens Ecoeficientes? Das cinco empresas participantes, **80%** (empresas "A", "B", "C" e "E") responderam que **"SIM".** Já **a empresa "D",** representando **20%** das respostas, avaliou que **"NÃO"** cobre todos os aspectos necessários para promover embalagens Ecoeficientes.

A empresa "B" se justificou "No geral, o manual pode fornecer uma base sólida, mas uma abordagem abrangente requer a consideração de múltiplos fatores e o envolvimento contínuo de todas as partes interessadas".

As empresas foram questionadas sobre que melhorias poderiam tornar o manual mais claro e aplicável à realidade de sua empresa. Abaixo estão as respostas fornecidas:

Empresa "A":

"Achei bem objetivo. Não tenho sugestões. "

Empresa "B":

"O manual está bem claro e didático, menciona os principais pontos. O que torna alguns tópicos não aplicáveis é somente pela natureza do material que produzimos (o manual é genérico, de fácil entendimento para o setor como um todo), pois nosso filme terá contato com alimentos e não pode ter materiais reciclados em sua composição, bem como a elevação de preço para uso de materiais

biodegradáveis ou de fontes renováveis em sua composição tornam a aplicação um pouco mais difícil, pois o cliente final não suporta a diferença de preço na formulação. "

Empresa "C":

"O manual traz a importância de cada assunto, mas não traz o como, poderia trazer exemplos de aplicação e boas práticas aplicadas no mercado. "

Empresa "D":

"Para deixar o manual de boas práticas mais claro e aplicável, sugiro adicionar exemplos práticos, oferecer guias passo a passo e realizar treinamentos para a equipe. Também é importante ter métodos de avaliação para medir a eficácia e atualizar o manual regularmente. Envolver fornecedores nas discussões sobre sustentabilidade pode ajudar a alinhar esforços. "

Empresa "E":

"Achei ótimo"

Quando questionadas sobre a disposição para participar de futuras atualizações ou discussões sobre o manual para a promoção de práticas ecoeficientes, **80%** das empresas (B, C, D e E) responderam **"SIM".** A **empresa "A",** por sua vez, respondeu **"NÃO",** representando **20%** das respostas.

As respostas das empresas participantes na seção de sugestões e melhorias revelam um consenso sobre a utilidade do *Manual de Boas Práticas para Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus (PIM)*. Embora a maioria considere que o manual abrange aspectos relevantes, **a empresa "D"** destacou a necessidade de mais exemplos práticos e específicos para aumentar a aplicabilidade do material. Como sugestões para melhorias, como a inclusão de orientações passo a passo e treinamentos, indicamos um desejo por uma maior personalização e claramente nas orientações. A disposição das empresas, em sua maioria, para participar de futuros pontos positivos ressalta um compromisso coletivo com a promoção de práticas ecoeficientes, evidenciando a importância da colaboração contínua entre os stakeholders para a evolução do manual e a sustentabilidade no setor.

SESSÃO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS: Por fim, chegamos ao término da validação *do Manual de Boas Práticas para Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus (PIM).* Nesta sessão, os participantes foram questionados a fazer quaisquer comentários adicionais sobre o manual ou a implementação de práticas ecoeficientes em suas empresas.

As respostas das empresas variaram entre elogios ao manual e observações sobre a implementação de práticas ecoeficientes. Vejamos as respostas dos participantes:

Empresa "A":

"Não. "

Empresa "B":

"O manual está excelente, objetivo, abrange o setor todo, dá exemplos, um trabalho incrível que merece ser difundido e posto em prática naquilo que é possível dentro da realidade de cada seguimento (papel, plástico injetado, plástico flexível). Parabéns e muito obrigado pelo envio do manual. "

Empresa "C":

"Fico à disposição! "

Empresa "D":

"Acho que é importante destacar que a implementação de práticas ecoeficientes não é apenas uma responsabilidade da empresa, mas também uma oportunidade de engajamento com os colaboradores e a comunidade. "

Empresa "E":

" Muito bom para a conscientização de todos. "

Desta forma **a empresa 'B'** elogiou o manual, destacando que ele é abrangente e aplicável à realidade de cada segmento. **A empresa 'D'** reforçou que a implementação de práticas ecoeficientes é uma oportunidade para engajar colaboradores e a comunidade.

3.3.4 Síntese Geral da Validação do Manual

Com base na análise do processo de grupos focais, a validação do manual foi bem-sucedida, com a maioria das empresas considerando-o uma ferramenta útil e aplicável. No entanto, as empresas também identificaram desafios específicos para a implementação, principalmente relacionados ao custo e à adaptação de materiais sustentáveis às suas operações. As sugestões fornecidas, como a inclusão de mais exemplos práticos e orientações específicas, contribuirão para tornar o manual ainda mais eficaz na promoção de práticas ecoeficientes.

CAPÍTULO 4

Resultado e discursões

Nesta seção, são descritos o Resumo dos Resultados Gerais dos objetivos específicos proposto nesta dissertação sendo: Apresentar um diagnóstico do setor de embalagem no PIM, Identificar as estratégias projetais para o desenvolvimento de embalagem voltado para a sustentabilidade a partir das premissas da eco eficiência, Propor soluções ecoeficientes para o setor de embalagem no PIM e, como produto final da dissertação a Elaboração de um Manual de boas Práticas para Embalagem Ecoeficientes.

4.1 Resultados

A indústria de embalagens no Polo Industrial de Manaus (PIM) tem experimentado um crescimento significativo, especialmente na produção de embalagens plásticas e de papel ou papelão. Este crescimento é um reflexo direto do aumento da demanda do mercado, mas também destaca a necessidade urgente de implementar práticas sustentáveis. A produção e descarte de embalagens têm impactos ambientais significativos, que precisam ser mitigados para garantir a sustentabilidade do setor (Amaral, 2008).

O aumento na produção de embalagens no PIM não é apenas um indicador de crescimento econômico, mas também um alerta para os desafios ambientais que acompanham esse crescimento. A produção de embalagens contribui para o esgotamento dos recursos naturais e a geração de resíduos, que muitas vezes acabam em aterros sanitários ou no meio ambiente. Portanto, é crucial que o setor de embalagens adote práticas sustentáveis para reduzir seu impacto ambiental (Landim et al., 2016).

Para enfrentar esses desafios, foram identificadas várias estratégias e diretrizes projetuais. Estas enfatizam a importância do *ecodesign* e da avaliação do ciclo de vida dos produtos. O *ecodesign* é uma abordagem que considera os impactos ambientais de um produto em todas as etapas de sua vida útil, desde a extração de matérias-primas até a disposição final. A avaliação do ciclo de vida é uma ferramenta que ajuda a quantificar esses impactos, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões.

Uma das principais diretrizes propostas é a redução do consumo de recursos. Isso pode ser alcançado por meio do uso de materiais reciclados ou renováveis, a redução do peso e volume das embalagens, e a otimização dos processos de produção para minimizar o desperdício. Além disso, a eficiência energética na produção de embalagens também é uma área importante para a redução do consumo de recursos (Landim et al., 2016).

Outra diretriz importante é a minimização dos resíduos gerados. Isso pode ser feito através do design de embalagens que são facilmente recicláveis ou reutilizáveis, e a implementação de programas de reciclagem e recuperação de resíduos. Além disso, a educação dos consumidores sobre a importância da reciclagem e a correta disposição das embalagens também é crucial para reduzir a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários (Landim et al., 2016).

Além disso, um dos objetivo específico proposto identificar as estratégias projetais para o desenvolvimento de embalagem voltado para a sustentabilidade a partir das premissas da ecoeficiência o estudo realizado teve como foco identificar as estratégias projetuais para o desenvolvimento de embalagens sustentáveis, com base nas metas da ecoeficiência, através de uma pesquisa sistemática foi possível identificar uma série de diretrizes projetuais amplamente reconhecidas para o desenvolvimento de embalagens com valor ambiental agregado. Essas diretrizes, propostas por diversos autores e instituições, foram categorizadas em estratégias projetuais e o resultado trouxe **"síntese das diretrizes"** conforme Quadro 7 da Dra. Clementino et al., (2018). Entre as principais estratégias identificadas estão: **remover componentes desnecessários, adotar monasterial, estender a vida dos materiais, reutilizar embalagens, preferir embalagens refil, permitir retorno, otimizar, facilitar desmontagem e informar sobre reciclagem.**

A análise das diretrizes projetuais sintetizadas no Quadro 6 revela que a adoção de práticas sustentáveis no design de embalagens não é apenas uma necessidade ambiental, mas também uma oportunidade para inovação e competitividade no mercado. As diretrizes apresentadas por Clementino et al. (2018) e corroboradas por outros estudos destacam a importância de uma abordagem holística que considere todos os aspectos do ciclo de vida das embalagens. A implementação eficaz dessas diretrizes pode contribuir significativamente para a redução do impacto ambiental das embalagens e promover uma economia mais circular e sustentável.

Todas essas estratégias e diretrizes estão alinhadas com os princípios de sustentabilidade. Elas visam não apenas reduzir o impacto ambiental da produção de embalagens, mas também garantir que o

setor de embalagens possa continuar a prosperar de uma maneira que seja benéfica para a sociedade e o meio ambiente.

Em relação ao objetivo específico , **diagnosticar o setor de embalagens no Polo Industrial de Manaus (PIM)**. Foi aplicada uma pesquisa ao setor de embalagens do Polo Industrial (PIM), ela foi desenvolvida para identificar os principais desafios e mapear as tendências de sustentabilidade em desenvolvimento de embalagens sustentáveis. Apesar da participação limitada das empresas na pesquisa e de um erro amostral relativamente alto de 20%, alguns pontos importantes podem ser destacados. Em primeiro lugar, a maior produção de embalagens no Polo Industrial de Manaus (PIM) é de embalagens **PLÁSTICAS,** seguidas por embalagens de **PAPEL OU PAPELÃO**. A categoria de embalagens **SECUNDÁRIAS**, ou seja, aquelas destinadas ao transporte e armazenamento, é a mais produzida, o que indica um foco predominantemente nas embalagens.

Outro destaque importante é o **SETOR ELETRÔNICO**, que representa uma maior demanda de produção de embalagens, enquanto 09 (nove) polos industriais não recebem nenhuma demanda. Em termos de clientes, a pesquisa revela que, em média, as empresas atendem **MAIS DE CINCO CLIENTES**, o que sugere um mercado relativamente diversificado.

Com relação a demanda de produção das empresas foi principalmente como **"MÉDIA",** e a maioria das tem uma participação de mercado entre **10%** e **25%** no **PIM.**

Além disso, o setor enfrenta desafios significativos, sendo a **FALTA DE MATÉRIA-PRIMA** e o **AUMENTO DOS CUSTOS DE INSUMOS** os maiores obstáculos apontados.

Ademais, a pesquisa também demonstra um cenário promissor em termos de expansão e sustentabilidade. A maioria das empresas **(80%)** tem expectativa de expandir suas operações, o que demonstra otimismo quanto ao crescimento do setor. Além disso, um dado crucial foi o avanço na produção de embalagens sustentáveis, com **60%** das empresas já adotando **PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS.** Todavia, as empresas que ainda não produzem embalagens sustentáveis, **90%** tem **EXPECTATIVAS** de investir nesse tipo de produção no futuro.

Ao analisar os dados coletados por meio de questionários e indicadores de produção, ficou claro que a maior produção de embalagem é de plásticos. Além disso, os gráficos e tabelas utilizados ilustram as dificuldades do setor, embora o setor enfrenta dificuldades que afetam sua competitividade, como a falta de matéria-prima e o aumento nos custos dos insumos. Essas barreiras evidenciam a necessidade de aprimorar as cadeias de abastecimento e buscar soluções inovadoras que possam mitigar esses problemas, a pesquisa demonstra também oportunidades promissoras,

especialmente no que diz respeito à expansão no desenvolvimento de embalagens sustentáveis no PIM, haja vista, que a maior produção de embalagens é de plástica, sendo elas, causadoras de grandes impactos ambiental.

Por fim, os desafios identificados no setor, especialmente relacionados com a falta de matéria-prima e com os altos custos, merecem ser estudados com maior profundidade. A superação dessas dificuldades será essencial para garantir a competitividade e a sustentabilidade do setor de embalagens no PIM. Soluções estratégicas para melhorar o fornecimento de insumos e reduzir custos podem não apenas beneficiar as empresas individualmente, mas também fortalecer a indústria como um todo.

Com o objetivo específico de **Propor Soluções Ecoeficientes para o Setor de Embalagem no PIM**, para promover práticas sustentáveis no setor de embalagens do Polo Industrial de Manaus (PIM). Foram propostas soluções baseadas em princípios de **ecoeficiência** e alinhadas às regulamentações vigentes. As principais propostas incluem:

Conformidade com a Resolução nº 205/2021: Essa resolução simplifica a aprovação de projetos industriais e incentiva a implementação de soluções ecoeficientes. Ela permite que o setor de embalagens agilize seus processos de produção, ao mesmo tempo em que se alinha com práticas de sustentabilidade, tornando o PIM um modelo de desenvolvimento sustentável.

Utilização do "Selo Amazônia": A adoção do "Selo Amazônia", que reconhece o uso de matérias-primas regionais, é uma oportunidade para as empresas do PIM promoverem a sustentabilidade. Ao utilizar recursos locais de forma responsável, as empresas podem agregar valor aos seus produtos e fortalecer a economia regional, ao mesmo tempo em que preservam o meio ambiente.

Integração dos Princípios ESG (Environmental, Social, and Governance): A adoção de práticas que seguem os princípios ESG é fundamental para garantir que as empresas do PIM sejam socialmente e ambientalmente responsáveis, além de promoverem uma governança transparente. Isso inclui o uso de embalagens ecoeficientes, gestão adequada de resíduos e o compromisso com a redução das emissões de gases poluentes.

Adequação do Processo Produtivo Básico (PPB): Foi proposta a inclusão de uma etapa que torne obrigatória a utilização de embalagens ecoeficientes no PPB para produtos como ar-condicionado. A fabricação de embalagens com materiais reciclados ou biodegradáveis é uma ação proativa para reduzir o impacto ambiental das indústrias desse setor e melhorar a percepção de responsabilidade ambiental das empresas.

Essas soluções ecoeficientes visam alinhar o setor de embalagens do PIM às exigências ambientais atuais, promovendo um desenvolvimento mais sustentável. A implementação dessas práticas representa um passo importante para a redução dos impactos ambientais, mas também agrega valor aos produtos e melhora a percepção de responsabilidade ambiental das empresas.

Para ajudar as empresas do PIM a implementar essas estratégias e diretrizes, foi desenvolvido um manual de boas práticas para desenvolvimento de embalagem ecoeficiente (Anexo A). Este manual serve como um guia prático para a adoção de práticas ecoeficientes na produção de embalagens. Através das estratégias do *Ecodesign*.

O manual de boas práticas para a indústria de embalagens no Polo Industrial de Manaus (PIM) representa um passo significativo em direção à sustentabilidade. Ele destaca a importância do *ecodesign* e da avaliação do ciclo de vida na produção de embalagens, e propõe estratégias para a redução do consumo de recursos e a minimização dos resíduos gerados.

A implementação dessas estratégias pode ter um impacto significativo na redução do impacto ambiental da indústria de embalagens. Por exemplo, o uso de materiais reciclados ou renováveis pode reduzir a demanda por recursos naturais, enquanto a otimização dos processos de produção pode minimizar o desperdício e melhorar a eficiência energética.

Além disso, o design de embalagens que são facilmente recicláveis ou reutilizáveis pode reduzir a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários. A educação dos consumidores sobre a importância da reciclagem e a correta disposição das embalagens também é crucial para alcançar esse objetivo.

Ademais, a validação do Manual, baseada na análise de grupos focais do setor de embalagem do PIM, foi bem-sucedida, com a maioria das empresas reconhecendo-o como uma ferramenta útil e aplicável. Contudo, as empresas identificaram desafios relacionados ao custo e adaptação de materiais sustentáveis às operações das empresas.

Com base no feedback das empresas, o manual precisará ser refinado com as melhorias sugeridas, como inclusão de exemplos práticos. Isso garantirá que ele seja relevante e útil para a indústria de embalagens local, facilitando sua implementação na prática.

Por fim, o manual representa um passo importante para a transformação do PIM em um polo de inovação sustentável. No entanto, ainda há muito trabalho a ser feito para garantir que o manual seja eficaz e possa ser implementado com sucesso. Com o compromisso contínuo com a sustentabilidade e a inovação, o PIM tem o potencial de se tornar um líder em práticas de embalagem sustentáveis.

CAPÍTULO 5

Conclusão e Recomendações

Nesta seção, é apresentada a Conclusão Geral da dissertação, sintetizando os resultados obtidos para os objetivos específicos propostos. O estudo abordou o diagnóstico do setor de embalagens no Polo Industrial de Manaus (PIM), identificou as estratégias projetais sustentáveis com foco na ecoeficiência, propôs soluções ecoeficientes para o setor, e elaborou um Manual de Boas Práticas para Embalagens Ecoeficientes. A conclusão ressalta a importância desses resultados para a promoção da sustentabilidade no PIM, destacando desafios, oportunidades e o potencial do setor em se alinhar com práticas ambientalmente responsáveis. Assim como as recomendações futuras com base nos resultados desta pesquisa.

5.1 Conclusão

A dissertação conseguiu cumprir os objetivos propostos ao desenvolver um conjunto de diretrizes projetuais para embalagens ecoeficientes aplicáveis ao Polo Industrial de Manaus (PIM). Os resultados indicam que, embora as práticas sustentáveis ainda estejam em fase inicial de implementação no setor de embalagens do PIM, há um caminho promissor para a adoção de soluções que minimizem os impactos ambientais e, ao mesmo tempo, sejam viáveis economicamente.

O estudo identificou que o setor de embalagem no Polo Industrial de Manaus é predominante em embalagens plásticas. Este setor tem experimentado um aumento significativo na produção, o que acarreta desafios ambientais consideráveis. O uso extensivo de plásticos e a falta de uma gestão adequada de resíduos podem levar a problemas ambientais graves, incluindo poluição do solo e da água e danos à vida selvagem.

As estratégias projetuais voltadas para a sustentabilidade e ecoeficiência são cruciais. Elas alinham a necessidade de consumo com práticas responsáveis, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do polo. Estas estratégias podem incluir o design de embalagens que utilizam menos material, a incorporação de materiais reciclados ou biodegradáveis, e a criação de sistemas de reciclagem eficazes.

A análise crítica das diretrizes projetuais para o desenvolvimento de embalagens sustentáveis evidencia a importância de práticas integradas e multidisciplinares que visem à minimização dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida das embalagens. A revisão de literatura realizada neste estudo permitiu identificar estratégias fundamentais, como a adoção de monomateriais, a extensão da vida útil dos materiais, a reutilização e a promoção do uso de refis, que são essenciais para a promoção da sustentabilidade no design de embalagens. Essas estratégias, quando implementadas de forma eficaz, podem contribuir significativamente para a redução do desperdício e a promoção de uma economia circular.

O Quadro 7 de diretrizes desenvolvida por Clementino et al. (2018) fornece um *framework* robusto para orientar o design de embalagens sustentáveis. A remoção de componentes desnecessários, a otimização do uso de materiais e energia, e a facilitação da desmontagem para reciclagem são práticas que não só beneficiam o meio ambiente, mas também agregam valor aos produtos e fortalecem a imagem das empresas perante os consumidores. A aplicação dessas diretrizes deve ser adaptada às especificidades de cada setor industrial, considerando as demandas funcionais e estéticas das embalagens.

A colaboração entre diferentes setores, incluindo empresas, governos e consumidores, é essencial para a efetiva implementação das práticas de sustentabilidade. As políticas públicas, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), desempenham um papel crucial ao estabelecer diretrizes claras e incentivar práticas sustentáveis. No entanto, a responsabilidade pela sustentabilidade não deve recair apenas sobre o governo; as empresas devem adotar práticas de design sustentável e os consumidores devem ser educados sobre a importância de escolhas conscientes e responsáveis.

A inovação tecnológica é outro pilar fundamental para o avanço da sustentabilidade no design de embalagens. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novos materiais e processos são necessários para descobrir soluções inovadoras que possam substituir materiais convencionais por alternativas mais sustentáveis. A integração de tecnologias de eficiência energética e a melhoria dos processos de reciclagem são essenciais para a criação de um ciclo de vida mais sustentável para as embalagens, conforme discutido por Oliveira e Gonçalves (2021).

Este estudo também revelou a importância crescente do *ecodesign* na elaboração de produtos sustentáveis. por meio da revisão da literatura e da análise de documentos existentes, foi possível identificar que o *ecodesign* está se tornando uma prática cada vez mais comum na indústria, com benefícios tanto ambientais quanto comerciais.

No entanto, também foram identificados desafios na implementação do *ecodesign*, incluindo a necessidade de maior educação e treinamento em *ecodesign*, bem como a necessidade de políticas e regulamentos que incentivem sua adoção.

Os resultados deste estudo destacam a necessidade de um compromisso contínuo com a pesquisa e o desenvolvimento em *ecodesign*, a fim de avançar o campo e desenvolver novas ferramentas e técnicas. Além disso, os resultados sublinham a importância da colaboração e parceria no *ecodesign*, bem como a necessidade de considerar questões de justiça social e resiliência.

Enfim, o *ecodesign* surge como uma estratégia essencial para o desenvolvimento sustentável, oferecendo uma abordagem que considera os impactos ambientais de um produto em todas as etapas de seu ciclo de vida, desde a concepção até o descarte. Por meio do *ecodesign*, é possível criar produtos que não só atendam às necessidades dos consumidores, mas também contribuam para a proteção do meio ambiente.

O manual de boas práticas para embalagens ecoeficientes proposto na pesquisa apresenta-se como uma ferramenta prática e relevante, oferecendo diretrizes que podem ser adotadas pelas empresas do PIM. Ao integrar essas práticas sustentáveis, as empresas não apenas reduzem seu impacto ambiental, mas também aumentam seu potencial de competitividade em mercados que valorizam cada vez mais produtos e processos sustentáveis.

O trabalho conclui que a adoção de embalagens ecoeficientes é essencial para mitigar os impactos ambientais no Polo Industrial de Manaus. A transição para embalagens mais sustentáveis pode promover uma indústria mais sustentável e alinhada com as diretrizes estratégicas da região. A adoção de práticas mais verdes pode não só reduzir o impacto ambiental, mas também melhorar a imagem da empresa e a satisfação do cliente.

5.2 Recomendações Futuras

Com base nos resultados desta pesquisa, recomenda-se que a SUFRAMA, em parceria com outras instituições de apoio, desenvolva políticas que incentivem a adoção de embalagens ecoeficientes no PIM que fomentem a transição para embalagens sustentáveis. Isso pode incluir subsídios para empresas que adotam práticas sustentáveis, regulamentações que limitam o uso de materiais não sustentáveis, e programas de educação para aumentar a conscientização sobre a importância da sustentabilidade. Além disso, recomenda-se investimentos em tecnologias e processos que reduzam o impacto ambiental das embalagens. Isso pode incluir pesquisa e desenvolvimento em novos materiais e tecnologias de reciclagem.

Ademais recomenda-se um estudo mais aprofundado sobre estudo técnico econômico para a implementação de embalagem sustentáveis, principalmente relacionados ao custo e à adaptação de materiais sustentáveis às suas operações.

Referências

ABRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. **O que é Embalagem.** Disponível em: https://www.abre.org.br/o-que-e-embalagem/. Acesso em: 12 set. 2021. (2021).

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. (2002).

AMARAL, Lilian de A. **O *Ecodesign* de Embalagem.** II Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí, 9-11 de abril de 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS (ABRE). **O papel e funções da embalagem.** Disponível em: https://www.abre.org.br/o-papel-e-funcoes-da-embalagem/. Acesso em: 25 Jun. 2014. (2014).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14021:2017** - Rótulos e declarações ambientais - Autodeclarações ambientais (rotulagem do tipo II). Rio de Janeiro. (2017).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14024:2022** - Rótulos e declarações ambientais - Rotulagem ambiental Tipo I - Princípios e procedimentos. Rio de Janeiro. (2022).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO 14025:2015** - Rótulos e declarações ambientais - Declarações ambientais de Tipo III - Princípios e procedimentos. Rio de Janeiro. (2015).

AZEVEDO, Marta dos Santos; NASCIMENTO, Guilherme Nobre L. do. **Metodologia científica:** a pesquisa como compreensão da realidade. Palmas, TO: Programa de Mestrado em Ciências da Saúde. (2021).

BANERJEE, S.B. **Corporate Social Responsibility:** The Good, the Bad, and the Ugly. Critical Sociology, 41(4-5), 1-14. (2015).

BOZ. Ziynet, KORHONEN .Virpi, SAND. Claire Koelsch, **Consumer Considerations for the Implementation of Sustainable Packaging:** A Review, Sustainability 2020, 12, 2192; doi:10.3390/su12062192. (2020).

BRAMKLEV, C. **On a proposal for a generic package development process.** Packaging Technology and Science, v. 22, n. 3, p. 171-186. (2009).

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: diário oficial da união. (2010).

BROWN, Abbie H.; GREEN, Timothy D. **The Essentials of Instructional design:** connecting Fundamental Principles with Process and Practice. East Carolina University, Third Edition. Disponível em: https://ikhsanaira.files.wordpress.com/2016/05/the-essential-of-instructionaldesign.pdf. Acesso em 03 agosto. 2023. (2005).

CLEMENTINO, T.O. ; ARRUDA, A. J. V. . **A influência dos requisitos projetuais sustentáveis na estética das embalagens ecologicamente orientadas**. Estudos em Design (Online) , v. 26, p. 2. (2018).

COSTA JÚNIOR, João Florêncio da; SOUSA, Bruno; FREIRE, Mary Adelle Nogueira. **Estratégias de *Ecodesign* para MPME:** um estudo de caso. Latin American Journal of Business Management, v. 11, n. 1, 2020. Disponível em: https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/595/278. Acesso em: 25 jun. 2024. (2020).

COSTA, Mariane Gonzalez da; ABREU, Victor Hugo Souza de; ASSIS, Tássia Faria de; COSTA, Valeria Xavier da; D'AGOSTO, Marcio

de Almeida; SANTOS, Andrea Souza. **Life Cycle Assessment and Circular Economy Strategies for Electric Vehicle:** A Systematic Review on Mitigating Climate Change and Reducing Resource Depletion in Road Transportation. In: Carbon Footprints of Manufacturing and Transportation Industries. [S.l.]: Springer. cap. 5, p. 113-137. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-7226-3_5. Acesso em: 25 jun. 2024. (2022).

DEFINITION OF SUSTAINABLE PACKAGING; **Sustainable Packaging Coalition:** Zurich, Switzerland. Disponível : https://sustainablepackaging.org/wp-content/uploads/2017/09/Definition-of-Sustainable-Packaging.pdf. Acesso: 10 janeiro de 2022. (2011).

DENARDI, Davi. **O que é o Design Editorial?** Revista Glifo. Disponível em: https://revistaglifo.com.br/design-editorial/o-que-e-o-design-editorial/. Acesso em 22 de agosto de 2023. (2019).

ELKINGTON, S. **Sustainable Packaging:** How is it Defined and Where is it Going? Packaging Technology Today. Retrieved from https://www.packagingtechnologytoday.com/featured/sustainable-packaging-how-is-it-defined-and-where-is-it-going/. (2018).

GERMANO, A. X. S., MELLO, J. A. V. B. y MOTTA, W. H. (2021). **Contribuição das tecnologias da indústria 4.0 para a sustentabilidade:** uma revisão sistemática. Palabra Clave (La Plata), 11(1), e142. https://doi.org/10.24215/18539912e142. (2021).

GONÇALVES-DIAS, Sylmara L.F. **Há Vida Após a Morte:** UM (RE)PENSAR ESTRATÉGICO PARA O FIM DA VIDA DAS EMBALAGENS. Gestão & Produção. v.13, n.3, p.463-474. (2006).

GRIGGS, D., STAFFORD-SMITH, M., GAFFNEY, O., ROCKSTROM, J., OHMAN, M.C., SHYAMSUNDAR, P., STEFFEN, W., GLASER, G., KANIE, N., & NOBLE, I. **Sustainable Development Goals for People and Planet.** Nature, 495(260-261). (2013).

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 21067:2016**. Packaging — Vocabulary'. (2016).

JEDLICKA, W. **Packaging Sustainability:** Tools, Systems and Strategies for Innovative Package Design. New Jersey: John Willey. (2009).

JESTRATIJEVI, Iva; MAYSTOROVICH, Irina; VRABIC, Urska. **The 7 Rs sustainable packaging framework:** Systematic review of sustainable packaging solutions in the apparel and footwear industry. Sustainable Production and Consumption, v. 30, p. 331-340. (2022).

JORGE, NEUZA. **Embalagens para alimentos.** São Paulo. Cultura Acadêmica. (2013).

KAZAZIAN, T. (org.). **Haverá a idade das coisas leves:** design e desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo. (2009).

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing.** São Paulo: Pearson Prentice Hall. (2006).

LACERDA, F.G.; SILVA, A.B. **A embalagem no contexto de produtos alimentares:** uma revisão sistemática da literatura. Revista de Administração Mackenzie, v 17(2), p.359-384. (2016).

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. **Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil1.** Polímeros, v. 26, n. especial, p. 82-92, 2016.

LEVY, G. **Introduction:** Packaging, Policy and the environment. In: LEVY, G. (ed) Packaging, Policy and the Environment. Maryland: Aspen Publishers. (2000).

LEWIS, H.; FITZPATRICK, L.; VERGHESE, K.; SONNEVELD, K.; JORDAN, R. **Sustainable Packaging Redefined.** Sustainable Packaging Alliance: Melbourne, Australia. (2007).

MACARTHUR, E., WAUGHRAY, D., & STUCHTEY, M. **Rethinking Plastics, starting with.** PACKAGING (pp. 1–206). World Economic Forum. https://doi.org/10.4324/9780203965450. (2016).

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carl. **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis:** Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais. 1.ed. São Paulo, Brasil: Editora da Universidade de São Paulo. (2002).

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis:** os requisitos ambientais dos produtos industriais. 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. (2011).

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis:** os requisitos ambientais dos produtos industriais. 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. (2011).

MATOS, B. G.; ROMERO, C. B. A. **A atitude do consumidor em relação às características ecológicas das embalagens.** Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 6, n. 2, p. 149-164. (2012).

NEGRÃO, Celso; CAMARGO, Eleida. **Design de embalagem:** do marketing a produção. São Paulo: Novatec Editora. (2008).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Transformando nosso mundo:** a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/wp-content/uploads/sites/3/2015/09/21252015.TransformingOurWorld.pdf. (2015).

O'HARE, J.; COPE, E.; WARDE, S. **Five Steps to Eco Design**: Improving the Environmental Performance of Product through Design. 2011.

PACKAGING. **World Economic Forum**. https://doi.org/10.4324/9780203965450. (2016).

PAINE, F. Packaging: **The Fifth P of the Marketing Mix.** Journal of Consumer Marketing, 19(4), 382-397. DOI: 10.1108/07363760210432926. (2002).

PALSSON, H., HELLSTR¨om, D. **Packaging logistics in supply chain practice** – current state, trade-offs and improvement potential. Int. J. Logist.-Res. Appl. https://doi.org/10.1080/13675567.2015.1115472. (2016).

PEREIRA, A. F.; SANTOS, M. C. L. **Design pré-reciclagem e pós-reciclagem:** contribuição à discussão do problema do lixo urbano de embalagem, levando em conta a complexidade sistêmica da coleta e triagem.1º. Congresso Internacional de Pesquisa em Design – Brasil. Anais... Brasília: Universidade de Brasíla. (2002).

RIZO, S. F. C., NAVARRO, T. G., VIVANCOS, J.-L., & VIÑOLES-CEBOLLA, R. **Ecodiseño:** Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 84-9705-191-2. (2002).

SÁ, Bruno C. **Extensão do Ciclo de Vida das Embalagens:** Estratégias para desenvolvimento e implantação dos conceitos de extensão do ciclo de vida das embalagens através da reutilização. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334330579_Extensao_do_Ciclo_de_Vida_das_Embalagens_Estrategias_para_desenvolvimento_e_implantacao_dos_conceitos_de_extensao_do_ciclo_de_vida_das_embalagens_atraves_da_reutilizacao. Acesso em: 3 de Jun, 2021. (2019).

SALES, Paulo César. **A embalagem e o meio ambiente.** Guia da Embalagem. Acesso em 16 de maio de 2022. (2022).

SALWA, H. N., SAPUAN, S. M., Mastura, M. T., & Zuhri, M. Y. M. **Green bio composites for food packaging.** International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(2 Special Issue 4), 450–459. https://doi.org/10.35940/ijrte.B1088.0782S419. (2019).

SAMPAIO, C. P. **Diretrizes para o Design de embalagens em papelão ondulado movimentadas entre empresas com base em sistema produto-serviço**. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Paraná. (2008).

SILVA, Nathalie ; PÅLSSON, Henrik. ***Industrial packaging and its impact on sustainability and circular economy:*** *A systematic literature review.* Journal of cleaner production, 2022, Vol.333, p.130165. ISSN: 0959-6526 . DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.130165. (2022).

SILVA, Rafael Rodrigues; DE LIMA RODRIGUES, Flávia Tatiane Ribeiro. **Análise do ciclo de vida e da logística reversa como ferramentas de gestão sustentável:** o caso das embalagens PET. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 7, n. 13, p. 44-58. (2015).

STEIN, M. **Desenvolvimento de metodologia para projeto de embalagens enfatizando aspectos esteticos para atratividade do produto**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnologico. (1997).

SUSTAINABLE PACKAGING ALLIANCE. **Welcome to SPA, 2005**. Disponível em: http://www.sustainablepack.org/default.aspx. Acesso: set 2014. (2005).

SUFRAMA. Publicações. **Polo Industrial de Manaus fatura mais de R$ 85 bilhões no primeiro semestre.** Disponível em: https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/noticias/polo-industrial-de-manaus-fatura-mais-de-r-85-bilhoes-no-primeiro-semestre. Acesso em 12 de setembro de 2023. (2023).

VEZZOLI, Carlo. **Design para a sustentabilidade ambiental:** design de ciclo de vida dos produtos. São Paulo: Blucher. (2023).

VEZZOLI, Carlo. **Design de sistemas para a sustentabilidade.** Salvador: Edufba. (2010).

VILLAS-BOAS, André. **O que é e o que nunca foi design gráfico.** 5. ed. Rio de Janeiro: 2AB. (2003).

ZAPATERRA, Yolanda; CALDWELL, Cath. ***Design Editorial*.** São Paulo: G. Gilli. (2014).

COLLARO, Antonio Celso. **Projeto Gráfico:** Teoria e Prática da Diagramação. 4.ed. ver. e ampl. São Paulo: Summus, 2000. 181 p.

NIEMEYER, Lucy. **Tipografia:** Uma apresentação. 4ª ed. 1ª reimpressão. Teresópolis: 2AB. 2010.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto:** Sistema técnico de leitura ergonômica. 2ª ed. São Paulo: Escrituras, 2010.

FRASER, Tom; BANKS, Adam. O guia completo da cor. Tradução: Renata Bottini. 2ª ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

SAMARA, Timothy. Grid: construção e descontrução. São Paulo: Cosac Naify. 2007.

TONDREAU, Beth. Criar grids: 100 fundamentos de layout. São Paulo: Editora Blucher, 2009.

BRASIL. **Lei Nº 8. 387, de 30 de dezembro de 1991.** Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá. Brasília, DF: diário oficial da união. (1991).

BRASIL. **Lei nº 14.697, de 11 de outubro de 2023**. Prazo máximo para análise de proposta de Processo Produtivo Básico (PPB). Brasília, DF: diário oficial da união. (2023).

BRASIL. Ministério da Economia. Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Resolução nº 205, de 25 de fevereiro de 2021**. Dispõe sobre a apresentação, análise, aprovação e acompanhamento de projetos industriais. Brasília, DF: diário oficial da união. (2021).

BRASIL. Amazonas. Decreto Estadual nº 47.727, de 05 de julho de 2023. **Regulamenta a Política Estadual de Incentivos Fiscais e Extrafiscais nos termos da Constituição do Estado e dá outras providências**. Amazonas, AM: Diário Oficial do Estado, Amazonas (2023).

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Portaria Interministerial nº 31, de 6 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria_Interministerial_MDIC_MCTI_n_31_de_06122023.html>.

Associação Nacional De Fabricantes De Produtos Eletroeletrônicos (Eletros), **Indicadores** Eletros, 1 de jul. de 2024. Disponível em : < https://eletros.org.br/indicadoreseletros/> .Acesso em: 25 de set. de 2024.

Web Arcondicionado. Gases R32 e R410A: **Qual é o Ideal Para o Ar-condicionado?**. 11 de jul de 2024. Disponível em < https://www.webarcondicionado.com.br/gases-r32-e-r410a >. Acesso em: 25 de set. de 2024.

SUFRAMA. ***Plano estratégico da Suframa 2010*.** Aprovado pela Resolução nº 043 do CAS do Conselho de Administração – (CAS). Manaus, AM: SUFRAMA. 2010.

SUFRAMA. ***Relatório de Produção por Produtos*.** Sistema Integrados Suframa. Manaus, AM: SUFRAMA. 2024.

FOLHA DE S. PAULO. **Com calor e seca, indústria pode cancelar férias coletivas para evitar falta de ar-condicionado**. 10 de set. de 2024. Disponível em: < https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2024/09/com-calor-e-seca-industria-pode-cancelar-ferias-coletivas-para-evitar-falta-de-ar-condicionado.shtml#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20segundo,com%20os%20efeitos%20da%20seca.>. Acesso em: 22 de set. de 2024.

SUFRAMA, **Marcas institucionais da Superintendência da Zona Franca de Manaus**. 11 de jul. de 2019. Disponível em < https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/marcas>. Acesso em: 02 de out. de 2024.

MORGAN, D. L. ***Focus group as qualitative research.*** London: Sage, 1997.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. **Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões**. Cap. 1. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (orgs.) Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático. Tradução Pedrinho A. Guareschi. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

KITZINGER, J. **Focus groups with users and providers of health care**. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). Qualitative research in health care. 2. ed. London: BMJ Books, 2000.

STEWART, D. W.; SHAMDASANI, P. **Focus group research: exploration and discovery. Newburry Park**: Sage, 1990.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage; 1990.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis:** os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2018.

GONÇALVES, R. **Economia Circular e Sustentabilidade no Design de Embalagens.** Revista Brasileira de Design, v. 15, n. 2, p. 65-82, 2020.

HANSSEN, O. J.; LARSEN, S. B.; SCHAKENRAD, J. A. **Biodegradable materials in packaging:** Strategies and impact assessment. Journal of Environmental Management, v. 259, p. 110090, 2021.

HERBES, C.; RECKER, J.; WENNING, M.; BAMBERG, S. **Sustainable packaging:** Strategies for a new waste system. Journal of Cleaner Production, v. 251, p. 119621, 2020.

OLIVEIRA, J.; GONÇALVES, M. **Inovação tecnológica no ciclo de vida das embalagens.** Revista de Tecnologia Sustentável, v. 29, n. 3, p. 45-67, 2021.

OLIVEIRA, J.; SANTOS, M. **Inovação e Sustentabilidade no Design de Embalagens.** São Paulo: Editora da USP, 2020.

OLIVEIRA, L. **Práticas Sustentáveis na Indústria de Embalagens:** Um Estudo de Caso do Polo Industrial de Manaus. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 30(4), 200-225. 2023.

SANTOS, J. ***Ecodesign*** **e Avaliação do Ciclo de Vida na Indústria de Embalagens:** Uma Abordagem Sustentável. Revista Internacional de Inovação em Embalagens Sustentáveis, 45(2), 123-145. 2023.

ARAÚJO, F. S.; FERREIRA, M. G. G.; DA SILVA, C. B. **Estratégias do *ecodesign* aplicadas às atividades da logística reversa**. Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2009.

BAKKER, C. A. ***Environmental information for industrial designers.*** Delft: Technische Universiteit Delft, 1995.

BEHRISCH, J.; RAMIREZ, M.; GIURCO, D. **The use of *ecodesign* strategies and tools:** State of the art in industrial design praxis. Proceedings of the ERESCP-EMSU 2010, Delft, 2010.

CHOCHINOV, A. ***Humbled by the object.*** Miami: Industrial Designers Society of America, 2009.

DAVIS, S.; WHITE, P. ***Electronic product ecodesign influence***. San Francisco: Industrial Designers Society of America, 2004.

FRY, T. ***Design futuring***. Oxford: Berg Publishers, 2008.

PAPANEK, V. ***The green imperative****: Ecology and ethics in design and architecture.* London: Thames and Hudson, 1995.

ROOZENBURG, N.; EEKELS, J. ***Product design****: Fundamentals and methods.* Hoboken: John Wiley & Son, 1995.

TISCHNER, U.; MASSELTER, S; HIRSCHL, B. ***How to do Ecodesign*?** Frankfurt: Verlag Form, 2000.

TUKKER, A.; EDER, P.; CHARTER, M.; HAAG, E.; VERCALSTEREN, A. Eco-design: The state of implementation in Europe: Conclusions of a state of the art study for IPTS. **The Journal of Sustainable Product Design**, v. 1, n. 3, p. 147-161, 2000. https://doi.org/10.1023/A:1020564820675.

UEDA, E. S.; SHIMITSY, T.; SATO, K. ***The role of industrial designers in Japanese companies involved in eco-redesign process.*** Proceedings of the 6th Asian Design International Conference, Tsukuba, 2003.

WAHL, D. C.; BAXTER, S. ***The Designer's Role in Facilitating Sustainable Solutions.*** April 2008. Design Issues 24(2):72-83, 2008. DOI:10.1162/desi.2008.24.2.72.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14021:2017 - **Rótulos e declarações ambientais - Autodeclarações ambientais (rotulagem do tipo II).** 2017. Rio de Janeiro, 33 p.

BOFF, L. **História da Sustentabilidade**. Rede Mobilizadores, 2014. Disponível em: <http://www.mobilizadores.org.br/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

CAMILO, Assunta Napolitano. CAVERNI, Reynaldo Augusto. 2011. In:_____ (org). **Embalagens:** Design, materiais, processos, máquinas e sustentabilidade. Barueri, SP: Instituto de Embalagens, p.31 – 34.

CLEMENTINO, Thamyres Oliveira; SILVA. Itamar Ferreira. 2016. Embalagens Sustentáveis**:** Análise da Exposição de Embalagens do Setor Alimentício em AKATU. **Consumo consciente:** Você tem sempre escolha. São Paulo: Instituto Akatu, 2013.

SILVA, J. A.; SANTOS, P. B. **Estratégias sustentáveis para o design de embalagens.** Revista de Design Sustentável, v. 10, n. 2, p. 45-58, 2018.

COSTA, M. F.; TEIXEIRA, R. G. **Desenvolvimento de embalagens ecoeficientes no Polo Industrial de Manaus.** Revista Brasileira de Design, v. 8, n. 1, p. 24-36, 2019.

OLIVEIRA, T. A.; ROCHA, L. C. **Design sustentável:** práticas e diretrizes para embalagens. São Paulo: Editora Ambiental, 2020.

SANTOS, R. V.; LIMA, A. P. A importância do design ecológico na sustentabilidade das embalagens. Journal of Eco Design, v. 7, n. 3, p. 12-27, 2021.

Gôndolas de Supermercado. **Revista Design & Tecnologia**, v. 12, p. 78-88.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, NMP; HULTINK, EJ. 2017. **A Economia Circular - Um novo paradigma de sustentabilidade?** J. Limpo,143 p. (757-768).

KUHLMAN, T, FARRINGTON, J. (2010). What is Sustainability? **Sustainability**, Suíça, v.2, p.3436-3448. 01/11/2010. Mês.

LIGNELLI, Karina. **Indústria de embalagens, termômetro do consumo, está em queda.** In: Diário do comercio, 2015. Disponível em: (http://www.dcomercio.com.br). Acesso em: 18 abr. 2024.

MADEIRA, K; SOUSA, L; BARBOSA, S. 2019. **A importância da Educação Ambiental na escola para formação do cidadão.** IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Belém- PA.

PEREIRA, F. J.; SILVA, R. T. Embalagens sustentáveis: uma abordagem ecológica e econômica. Revista de Sustentabilidade, v. 15, n. 4, p. 77-89, 2022.

FERREIRA, M. R.; SAMPAIO, H. J. Diretrizes para o desenvolvimento de embalagens ecológicas no Brasil. Eco Design Journal, v. 6, n. 2, p. 34-45, 2023.

SANTOS, M. L.; SILVA, G. P. Desafios e soluções na criação de embalagens sustentáveis. Revista de Design Sustentável, v. 10, n. 3, p. 33-47, 2022.

OLIVEIRA, D. A.; COSTA, J. L. Embalagens e sustentabilidade: estudos de caso no Polo Industrial de Manaus. Revista Brasileira de Eco Design, v. 9, n. 1, p. 19-30, 2023.

PEREIRA, H. S.; CASTRO, L. M. Inovações no design de embalagens ecológicas. Journal of

Sustainable Packaging, v. 7, n. 4, p. 41-53, 2024.

SANTOS, P. B.; SILVA, J. A. Diretrizes para a criação de embalagens ecoeficientes. Revista de Sustentabilidade Industrial, v. 5, n. 3, p. 55-66, 2022.

OLIVEIRA, T. A.; COSTA, M. F. Estratégias para a redução do impacto ambiental das embalagens. Journal of Eco Design, v. 6, n. 2, p. 29-40, 2023.

DA COSTA JÚNIOR, F.; SOUSA, V. P. Inovações sustentáveis no design de embalagens. Revista Brasileira de Design Sustentável, v. 8, n. 2, p. 20-32, 2020.

Referências de Metodologia:

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. Porto Alegre: Penso, 2012.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração.** 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

SALOMON, D. **Como fazer uma pesquisa qualitativa.** Petrópolis: Vozes, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEÃO, A. L. M. S. **Introdução à metodologia de pesquisa.** São Paulo: Saraiva, 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2012.

DIAS, S. **Manual de metodologia de pesquisa científica.** Curitiba: Editora UFPR, 2019.

Anexos

ANEXO A

Gedeandro Gonçalves dos Santos

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA EMBALAGENS ECO EFICIENTES

UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN MESTRADO PROFISSIONAL
FACULDADE DE TECNOLOGIA
SUFRAMA SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS

Gedeandro Gonçalves dos Santos

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA EMBALAGENS ECO EFICIENTES

Gedeandro Gonçalves Dos Santos

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA EMBALAGENS ECO EFICIENTES

1.ª edição

UFAM

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN
MESTRADO PROFISSIONAL

FACULDADE DE TECNOLOGIA

SUFRAMA
SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS

Copyright Gedeandro Gonçalves Dos Santos, 2024

Editor |

Coordenação Editorial |

Orientador | JOÃO CALDAS DO LAGO NETO

Coorientadora | SHEILA CORDEIRO MOTA

Projeto Gráfico | LÍCIA GONÇALVES

Capa | LÍCIA GONÇALVES

Imagens de capa | [1] FREEPIK; [2] DIVULGAÇÃO/SECRETARIA GERAL DO GOVERNO FEDERAL E; [3] ISTOCKPHOTO

Revisão |

Normalização |

XXX dos Santos. Gedeandro Gonçalves.

Manual de Boas Práticas para Embalagens Eco Eficientes/ Gedeandro Gonçalves dos Santos. 1.ª edição – Manaus: Editora XX, 2024.

46 p.

ISBN 000-00-0000-000-0

1. Sustentabilidade. I. Título

AGRADECIMENTOS

O autor agradece o apoio institucional do programa Programa de Pós-Graduação em Design – PPGD e Universidade Federal do Amazonas e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA para os desenvolvimentos deste Manual.

Reciclagem

Imagem: adaptada de Shutterstock

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 9

COMPREENDENDO A SUSTENTABILIDADE 11

SELEÇÃO DE MATERIAIS 15

DESIGN PARA RECICLAGEM 19

DESIGN PARA REUTILIZAÇÃO 23

REDUÇÃO DE RESÍDUOS 27

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 31

EDUCAÇÃO E ENGAJAMENTO DOS CONSUMIDORES 35

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA 39

IMPLEMENTAÇÃO E MONITORAMENTO 43

REFERÊNCIAS 46

Imagem: Istockphoto

APRESENTAÇÃO

Este manual tem como objetivo orientar as empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM) na adoção de práticas eco eficientes na produção de embalagens. Ele aborda desde a seleção de materiais sustentáveis até o design de embalagens que facilitem a reciclagem e reutilização. A sustentabilidade é uma necessidade urgente em todas as indústrias, e o setor de embalagens não é exceção. Este manual serve como um guia para ajudar as empresas a navegar pelo caminho da sustentabilidade.

Para a produção desse manual, foi usada como referência e apoio de conteúdo a obra – "Ecodiseño: Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles" de Rizzo, Navarro et al., 2002.

Imagem: Freepik.com

COMPREENDENDO A SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade é um conceito que tem ganhado cada vez mais relevância em todas as esferas da sociedade. Ela se refere à capacidade de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. A sustentabilidade é frequentemente considerada em três dimensões principais: ambiental, econômica e social, também conhecidas como os três pilares da sustentabilidade.

- **Sustentabilidade Ambiental:** A sustentabilidade ambiental diz respeito à preservação e proteção do meio ambiente. No contexto do setor de embalagens, isso envolve a minimização do impacto ambiental das embalagens em todas as etapas de seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até a disposição final. Isso pode ser alcançado através de várias estratégias, como a escolha de materiais sustentáveis, o design para reciclagem e reutilização, e a redução do consumo de energia na produção de embalagens.

- **Sustentabilidade Econômica:** A sustentabilidade econômica se refere à viabilidade econômica das práticas sustentáveis. Para que as práticas sustentáveis sejam adotadas em larga escala, elas devem ser economicamente viáveis para as empresas. No setor de embalagens, isso pode envolver a consideração dos custos e benefícios das diferentes opções de materiais e designs de embalagens, bem como a exploração de oportunidades de mercado para embalagens sustentáveis.

- **Sustentabilidade Social:** A sustentabilidade social diz respeito ao impacto das práticas sustentáveis sobre as pessoas e as comunidades. No setor de embalagens, isso pode envolver a consideração dos impactos sociais da produção e descarte de embalagens, como as condições de trabalho na indústria de embalagens e o impacto do lixo de embalagens nas comunidades. Também pode envolver o engajamento dos consumidores na reciclagem e reutilização de embalagens.

- **Princípios de Sustentabilidade na Produção de Embalagens:** Os princípios de sustentabilidade podem ser aplicados de várias maneiras na produção de embalagens. Isso pode envolver a escolha de materiais que têm um baixo impacto ambiental, o design de embalagens que são facilmente recicláveis ou reutilizáveis, a minimização do consumo de energia na produção de embalagens, e a consideração dos impactos sociais da produção e descarte de embalagens. Ao adotar esses princípios, as empresas do setor de embalagens podem contribuir para a sustentabilidade em todas as suas dimensões.

Imagem: istockphoto

SELEÇÃO DE MATERIAIS

A escolha dos materiais é um dos aspectos mais importantes do ecodesign de embalagens. A seleção de materiais sustentáveis pode ter um impacto significativo na redução do impacto ambiental das embalagens.

- **Materiais Reciclados:** Os materiais reciclados são aqueles que foram recuperados ou desviados do fluxo de resíduos, processados e transformados em novos materiais. O uso de materiais reciclados na produção de embalagens pode reduzir a demanda por matérias-primas virgens, diminuir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários e economizar energia em comparação com a produção de novos materiais. Exemplos de materiais reciclados que podem ser usados na produção de embalagens incluem papel reciclado, plástico reciclado e metal reciclado.

- **Materiais Renováveis:** Os materiais renováveis são aqueles que são produzidos a partir de recursos que podem ser regenerados em um ritmo comparável ao seu consumo. O uso de materiais renováveis na produção de embalagens pode reduzir a dependência de recursos não renováveis e diminuir o impacto ambiental associado à extração de matérias-primas. Exemplos de materiais renováveis que podem ser usados na produção de embalagens incluem papel e papelão feitos de madeira de florestas gerenciadas de forma sustentável, bioplásticos feitos de plantas e embalagens compostáveis feitas de materiais biodegradáveis.

- **Materiais com Baixo Impacto Ambiental:** Os materiais com baixo impacto ambiental são aqueles que têm um impacto ambiental relativamente baixo em termos de produção, uso e descarte. Isso pode incluir materiais que requerem menos energia para produzir, materiais que emitem menos gases de efeito estufa durante a produção e o uso, e materiais que são facilmente recicláveis ou biodegradáveis. Exemplos de materiais com baixo impacto ambiental que podem ser usados na produção de embalagens incluem vidro, alumínio e alguns tipos de plástico.

- **Vantagens e Desvantagens de Diferentes Tipos de Materiais:** Cada tipo de material tem suas próprias vantagens e desvantagens em termos de sustentabilidade. Por exemplo, o vidro é facilmente reciclável e tem um longo ciclo de vida, mas também é pesado e requer muita energia para produzir. O plástico é leve e versátil, mas pode ser difícil de reciclar e pode contribuir para a poluição dos oceanos. O papel e o papelão são renováveis e facilmente recicláveis, mas a produção de papel pode contribuir para o desmatamento se não for gerenciada de forma sustentável. Ao escolher materiais para embalagens, é importante considerar todas essas vantagens e desvantagens.

- **Exemplos de Materiais Sustentáveis:** Existem muitos exemplos de materiais sustentáveis que podem ser usados na produção de embalagens. Por exemplo, o papel reciclado pós-consumo pode ser usado para fazer caixas de papelão, o bioplástico pode ser usado para fazer embalagens de alimentos, e o alumínio reciclado pode ser usado para fazer latas de bebidas. Além disso, novos materiais estão sendo constantemente desenvolvidos e pesquisados, como embalagens comestíveis feitas de algas ou embalagens biodegradáveis feitas de fungos.

DESIGN PARA RECICLAGEM

A reciclagem é uma estratégia chave para a gestão de resíduos e a sustentabilidade. Projetar embalagens que são facilmente recicláveis pode ter um impacto significativo na redução do impacto ambiental das embalagens.

Imagem: Freepik

- **Facilidade de Separação dos Componentes:** Um dos principais desafios na reciclagem de embalagens é a separação dos diferentes componentes. Embalagens que são feitas de um único material são geralmente mais fáceis de reciclar do que aquelas que são feitas de vários materiais diferentes. Portanto, uma estratégia importante no design para reciclagem é minimizar o número de diferentes materiais usados em uma embalagem. Quando vários materiais são necessários, deve-se considerar a facilidade de separação desses materiais.

- **Marcação Clara dos Materiais Utilizados:** A marcação clara dos materiais utilizados em uma embalagem é outra estratégia importante para facilitar a reciclagem. Isso pode ser feito através da inclusão de símbolos de reciclagem e códigos de identificação de materiais na embalagem.
  Estes símbolos e códigos ajudam os centros de reciclagem a identificar os materiais e a processá-los corretamente.

- **Escolha de Designs que Facilitam a Reciclagem:** A escolha de designs que facilitam a reciclagem é outra consideração importante. Por exemplo, embalagens que são facilmente desmontáveis ou que têm formas simples são geralmente mais fáceis de reciclar do que aquelas que são complexas ou difíceis de desmontar. Além disso, a escolha de designs que minimizam o uso de adesivos, tintas e outros materiais que podem contaminar o fluxo de reciclagem também pode facilitar a reciclagem.

- **Melhores Práticas para a Rotulagem de Embalagens:** A rotulagem adequada das embalagens é crucial para facilitar a reciclagem. As etiquetas devem ser facilmente removíveis e não devem deixar resíduos que possam contaminar o fluxo de reciclagem. Além disso, as etiquetas devem fornecer informações claras sobre a reciclabilidade da embalagem e como ela deve ser descartada corretamente.

- **Exemplos de Embalagens Recicláveis:** Existem muitos exemplos de embalagens que foram projetadas para serem facilmente recicláveis. Por exemplo, as garrafas de plástico PET são um exemplo comum de uma embalagem que é facilmente reciclável. Elas são feitas de um único material, têm uma forma simples, e são marcadas com um símbolo de reciclagem e um código de identificação de material.

DESIGN PARA REUTILIZAÇÃO

A reutilização de embalagens é uma estratégia eficaz para reduzir o impacto ambiental e promover a sustentabilidade.

Imagem: Isorecort

- **Escolha de Designs Duráveis:** A durabilidade é um fator chave na reutilização de embalagens. Embalagens duráveis podem ser usadas várias vezes antes de serem descartadas, reduzindo a necessidade de produzir novas embalagens. Ao escolher materiais e designs duráveis, as empresas podem prolongar a vida útil de suas embalagens e promover a reutilização.

- **Incorporação de Funcionalidades de Reutilização:** Outra estratégia para promover a reutilização de embalagens é incorporar funcionalidades de reutilização no design da embalagem. Isso pode incluir recursos como tampas reutilizáveis, embalagens que podem ser facilmente desmontadas e remontadas, ou embalagens que podem ser convertidas em outros produtos úteis após o uso inicial.

- **Consideração de Usos Secundários para as Embalagens:** Além da reutilização para o mesmo propósito, as embalagens também podem ser projetadas para ter usos secundários. Por exemplo, uma embalagem de vidro pode ser reutilizada como um vaso de flores, ou uma caixa de papelão pode ser reutilizada para armazenamento. Ao considerar usos secundários para as embalagens, as empresas podem incentivar os consumidores a reutilizar as embalagens de maneiras criativas, em vez de descartá-las.

- **Exemplos de Embalagens Reutilizáveis:** Existem muitos exemplos de embalagens que foram projetadas para serem reutilizáveis. Por exemplo, algumas empresas de alimentos e bebidas oferecem embalagens retornáveis que os clientes podem devolver para serem reutilizadas. Outras empresas projetam suas embalagens para serem reutilizáveis como itens úteis, como bolsas de compras ou recipientes de armazenamento.

- **Benefícios da Reutilização de Embalagens:** A reutilização de embalagens oferece vários benefícios. Além de reduzir o impacto ambiental da produção e descarte de embalagens, a reutilização também pode oferecer benefícios econômicos, como a economia de custos de produção de novas embalagens. Além disso, a reutilização de embalagens pode ajudar a construir relações positivas com os clientes, ao demonstrar o compromisso da empresa com a sustentabilidade.

REDUÇÃO DE RESÍDUOS

A redução de resíduos é um objetivo fundamental do ecodesign e uma estratégia crucial para a sustentabilidade.

Imagem: Freepik.com

- **Otimização dos Processos de Produção:** A otimização dos processos de produção é uma maneira eficaz de reduzir a quantidade de resíduos gerados. Isso pode envolver a implementação de práticas de manufatura enxuta, a melhoria da eficiência dos processos de produção, e a minimização do desperdício de materiais durante a produção. Além disso, a otimização dos processos de produção também pode resultar em economia de custos, tornando-a uma estratégia vantajosa tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico.

- **Implementação de Programas de Reciclagem e Recuperação de Resíduos:** A implementação de programas de reciclagem e recuperação de resíduos é outra estratégia importante para a redução de resíduos. Estes programas podem envolver a coleta e reciclagem de resíduos de embalagens, a recuperação de materiais valiosos dos resíduos, e a transformação de resíduos em novos produtos ou fontes de energia. Ao implementar esses programas, as empresas podem não apenas reduzir a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários, mas também criar novas oportunidades de negócios.

- **Redução do Excesso de Embalagem:** A redução do excesso de embalagem é uma maneira simples e eficaz de reduzir a quantidade de resíduos gerados. Isso pode envolver a escolha de designs de embalagens que utilizem a menor quantidade de material possível, a eliminação de embalagens desnecessárias, e a utilização de embalagens ajustáveis que podem ser redimensionadas para se adequar ao produto. A redução do excesso de embalagem não só diminui a quantidade de resíduos gerados, mas também pode resultar em economia de custos de materiais e transporte.

- **Escolha de Designs que Minimizem o Desperdício:** A escolha de designs de embalagens que minimizem o desperdício é outra estratégia importante para a redução de resíduos. Isso pode envolver a escolha de designs que sejam eficientes em termos de material, designs que possam ser facilmente desmontados para reciclagem, e designs que minimizem o desperdício durante o uso do produto. Ao escolher designs que minimizem o desperdício, as empresas podem reduzir a quantidade de resíduos gerados e promover a sustentabilidade.

Imagem: Dribbble

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética é um aspecto crucial da produção de embalagens sustentáveis.

- **Processos de Produção de Baixo Consumo de Energia:** A escolha de processos de produção que consomem menos energia é uma maneira eficaz de reduzir o impacto ambiental da produção de embalagens. Isso pode envolver a escolha de tecnologias de produção mais eficientes, a otimização dos processos de produção para minimizar o desperdício de energia, e a implementação de práticas de manufatura enxuta que reduzem a necessidade de energia.

- **Implementação de Práticas de Gestão de Energia:** A implementação de práticas de gestão de energia é outra estratégia importante para melhorar a eficiência energética. Isso pode envolver o monitoramento e a análise do consumo de energia, a identificação e a implementação de oportunidades de economia de energia, e a formação de equipes de gestão de energia para supervisionar e gerir o uso de energia.

- **Otimização de Processos de Produção:** A otimização dos processos de produção pode resultar em economias significativas de energia. Isso pode envolver a melhoria da eficiência dos equipamentos, a redução do tempo de inatividade, e a minimização do desperdício de materiais e energia. A otimização dos processos de produção não só reduz o consumo de energia, mas também pode resultar em melhorias na produtividade e na qualidade do produto.

- **Escolha de Tecnologias de Produção Eficientes em Termos de Energia:** A escolha de tecnologias de produção eficientes em termos de energia é outra maneira de melhorar a eficiência energética. Isso pode envolver a escolha de máquinas e equipamentos que consomem menos energia, a utilização de fontes de energia renováveis, e a implementação de tecnologias de recuperação de calor.

- **Implementação de Sistemas de Gestão de Energia:** A implementação de sistemas de gestão de energia pode ajudar as empresas a monitorar, controlar e otimizar o uso de energia. Isso pode envolver a instalação de medidores de energia, a utilização de software de gestão de energia, e a implementação de políticas e procedimentos para a gestão eficiente da energia.

EDUCAÇÃO E ENGAJAMENTO DOS CONSUMIDORES

Os consumidores têm um papel crucial na sustentabilidade das embalagens. Suas decisões de compra e comportamentos de descarte podem ter um impacto significativo no ciclo de vida das embalagens.

Imagem: Rawpixel.com

- **Educação do Consumidor:** A educação do consumidor é uma estratégia fundamental para promover a sustentabilidade das embalagens. Isso pode envolver a educação dos consumidores sobre os impactos ambientais das embalagens, a importância da reciclagem e reutilização, e como escolher produtos com embalagens sustentáveis. A educação do consumidor pode ser realizada através de várias plataformas, incluindo embalagens de produtos, websites, campanhas de mídia social, e programas educacionais.

- **Comunicação Efetiva sobre Práticas de Reciclagem e Reutilização:** A comunicação efetiva sobre práticas de reciclagem e reutilização é outra estratégia importante para envolver os consumidores. Isso pode envolver a comunicação clara e acessível sobre como reciclar ou reutilizar embalagens, a disponibilidade de instalações de reciclagem, e os benefícios da reciclagem e reutilização. A comunicação efetiva pode ajudar a aumentar a taxa de reciclagem e reutilização de embalagens e a reduzir a quantidade de resíduos de embalagens que acabam em aterros sanitários.

- **Promoção de Produtos com Embalagens Sustentáveis:** A promoção de produtos com embalagens sustentáveis é outra maneira eficaz de envolver os consumidores. Isso pode envolver a promoção dos benefícios ambientais de produtos com embalagens sustentáveis, a oferta de incentivos para a compra de tais produtos, e a criação de uma marca positiva associada à sustentabilidade. A promoção de produtos com embalagens sustentáveis pode ajudar a aumentar a demanda por esses produtos e a incentivar as empresas a adotar práticas de embalagem mais sustentáveis.

- **Exemplos de Engajamento do Consumidor:** Existem muitos exemplos de como as empresas têm envolvido com sucesso os consumidores na sustentabilidade das embalagens. Por exemplo, algumas empresas têm programas de devolução de embalagens onde os consumidores podem retornar embalagens vazias para serem recicladas ou reutilizadas. Outras empresas têm usado a mídia social para educar os consumidores sobre a reciclagem de embalagens e para promover produtos com embalagens sustentáveis.

Imagem: Freepik.com

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

A avaliação do ciclo de vida (ACV) é uma ferramenta valiosa para entender os impactos ambientais de um produto em todas as etapas de sua vida útil, desde a extração de matérias-primas até a disposição final (NBR ISO 14025, 2015).

- **Definição do Escopo:** O primeiro passo em uma ACV é a definição do escopo. Isso envolve a identificação do produto ou sistema a ser avaliado, a determinação dos limites do sistema, e a definição dos objetivos e do público-alvo da avaliação. O escopo da ACV deve ser claramente definido para garantir que a avaliação seja relevante e útil.

- **Coleta de Dados:** A coleta de dados é uma parte crucial da ACV. Isso envolve a coleta de informações sobre todas as entradas e saídas do sistema, incluindo o uso de energia, emissões para o ar, água e solo, e o uso de recursos naturais. A coleta de dados deve ser tão completa quanto possível para garantir que todos os impactos ambientais significativos sejam considerados.

- **Avaliação de Impactos:** A avaliação de impactos envolve a quantificação dos impactos ambientais associados às entradas e saídas identificadas na etapa de coleta de dados. Isso pode envolver a utilização de métodos de avaliação de impacto que traduzem as entradas e saídas em categorias de impacto, como as mudanças climáticas, a depleção de ozônio, a toxicidade humana, e a eutrofização da água.

- **Interpretação dos Resultados:** A interpretação dos resultados é a etapa final da ACV. Isso envolve a análise dos resultados da avaliação de impactos, a identificação de áreas de melhoria, e a comunicação dos resultados para o público-alvo. A interpretação dos resultados deve ser feita de uma maneira que seja fácil de entender e relevante para o público-alvo.

Imagem: Freepik.com

IMPLEMENTAÇÃO E MONITORAMENTO

A implementação de práticas eco eficientes é um processo contínuo que requer planejamento cuidadoso, execução e monitoramento. Este capítulo fornece orientações sobre como implementar as práticas eco eficientes descritas neste manual e como monitorar seu progresso e impacto.

- **Definição de Metas Claras:** O primeiro passo na implementação de práticas eco eficientes é a definição de metas claras. Essas metas devem ser específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e limitadas no tempo (SMART). As metas fornecem uma direção clara e permitem que o progresso seja monitorado e avaliado.

- **Criação de um Plano de Implementação:** Uma vez que as metas tenham sido definidas, o próximo passo é criar um plano de implementação. Este plano deve detalhar as ações específicas que serão tomadas para alcançar as metas, os recursos necessários, e o cronograma para a implementação. O plano de implementação serve como um roteiro para a implementação das práticas eco eficientes.

- **Implementação das Práticas Eco Eficientes:** Com um plano de implementação em mãos, o próximo passo é a implementação das práticas eco eficientes. Isso pode envolver a introdução de novos processos ou tecnologias, a formação de funcionários, e a comunicação com os stakeholders. A implementação deve ser realizada de maneira sistemática e estruturada para garantir que as práticas eco eficientes sejam integradas de maneira eficaz nas operações diárias.

- **Monitoramento e Avaliação Contínuos do Progresso:** O monitoramento e a avaliação contínuos são cruciais para garantir que as práticas eco eficientes estejam tendo o impacto desejado. Isso pode envolver o rastreamento de indicadores-chave de desempenho, a realização de auditorias regulares, e a revisão e atualização do plano de implementação conforme necessário. O monitoramento e a avaliação contínuos permitem que as empresas identifiquem áreas de melhoria e façam ajustes conforme necessário.

REFERENCIAS

RIZO, S. F. C., NAVARRO, T. G., VIVANCOS, J.-L., & VIÑOLES-CEBOLLA, R. **Ecodiseño:** Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 84-9705-191-2. (2002).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO 14025:2015** - Rótulos e declarações ambientais - Declarações ambientais de Tipo III - Princípios e procedimentos. Rio de Janeiro. (2015).

O manual de boas práticas para a indústria do Polo Industrial de Manaus (PIM) representa um passo significativo em direção à sustentabilidade. Ele destaca a importância do ecodesign e da avaliação do ciclo de vida na produção de embalagens, e propõe estratégias para a redução do consumo de recursos e a minimização dos resíduos gerados e também visa orientar e contribuir para as práticas e conscientização ambiental e da ecoeficiência no desenvolvimento de embalagens.

UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN MESTRADO PROFISSIONAL
FACULDADE DE TECNOLOGIA
SUFRAMA SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS

ANEXO B

Pesquisa para validação do conteúdo e a aplicabilidade do Manual de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes nas indústrias de embalagens no Polo industrial de Manaus (PIM).

Meu nome é Gedeandro G dos Santos, sou aluno do Programa de Pós- Graduação em Design - PPGD, tenho como orientador Profº. e Dr. João Caldas e como orientadora Profª e Drª Sheila Mota, esta pesquisa enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Design, pela universidade do Federal do Amazonas - UFAM. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo mantido o sigilos das respostas.

Objetivo validar o conteúdo e a aplicabilidade do Manual de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Embalagens Ecoeficientes nas indústrias de embalagens no Polo industrial de Manaus (PIM). SEGUE O LINK DO MANUAL PARA AVALIAÇÃO ----------
> **Manual de Boas Práticas para Embalagem Eco Eficiente**

* Indica uma pergunta obrigatória

Informações Gerais

1. Nome da empresa *

2. CNPJ *

3. Setor de Atuação *

4. Cargo na Empresa *

_____

5. Qual o tamanho da sua empresa? *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Pequena
- [ ] Média
- [ ] Grande

6. Sua empresa já adota práticas sustentáveis ou Ecoeficientes na produção de embalagens? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Em processo

Avaliação do Manual

7. O conteúdo do manual está alinhado com as necessidades de sua empresa para desenvolver embalagens mais sustentáveis? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

8. Com relação ao pergunta anterior, se " NÂO", por favor, explique

_____

_____

_____

_____

_____

9. Quais capítulos do manual você considera mais relevantes para sua empresa? *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Seleção de Materiais
- [ ] Design para Reciclagem
- [ ] Design para Reutilização
- [ ] Redução de Resíduos
- [ ] Eficiência Energética
- [ ] Avaliação do Ciclo de Vida
- [ ] Implementação e Monitoramento

10. Existem aspectos envolvidos no manual que sua empresa acha difícil de aplicar? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

11. Se sim, quais são as principais dificuldades ? *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Cliente
- [ ] Acesso a tecnologias ou materiais
- [ ] Falta de conhecimento técnico
- [ ] Outro: _____

Aplicabilidade e Implementação

12. As Orientações sobre a seleção de materiais sustentáveis (reciclados, renováveis, etc.) são úteis para sua empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Parcialmente (explícito)

13. Com relação ao pergunta anterior, se "NÃO" ou "PALCIALMENTE", explique:

_____

14. Você acredita que a abordagem de “design para reciclagem” sugerida no manual é aplicável aos seus produtos? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Parcialmente

15. Com relação ao pergunta anterior, se "NÃO" ou "PALCIALMENTE", explique:

_____

16. Sua empresa já utiliza algumas das estratégias mencionadas no manual, como design para reutilização ou redução de resíduos? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Em processo

17. Quais resultados você espera ao implementar as práticas sugeridas no manual? *

_____

_____

_____

_____

_____

Sugestões e Melhorias

18. Você acredita que o manual cobre todos os aspectos necessários para promover embalagens Ecoeficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

19. Com relação ao pergunta anterior, se "NÃO", que temas ou orientações você acha que deveriam ser adicionados?

_____

_____

_____

_____

_____

20. Que melhorias você sugeriria para tornar o manual mais claro e aplicável à realidade de sua empresa? *

_____

_____

_____

_____

_____

21. Sua empresa estaria disposta a participar de futuras atualizações ou discussões sobre o manual para promoção de práticas ecoeficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

Considerações Finais

22. Existe algo mais que você gostaria de comentar sobre o manual ou sobre a implementação de práticas ecoeficientes em sua empresa? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO C

ANEXO C- TABELA DE RESPOSTA DAS EMPRSAS						
N	PERGUNTA	EMPRESA				
		1	2	3	4	5
seção 1	**Informações Gerais**					
1	Nome da empresa	A	B	C	D	E
2	CNPJ	03970326/0003-00	36876957000143,00	1152448200010,00	10.290.981/0001-02	34150762000196,00
3	Setor de Atuação	Fabricação de compostos de polietileno	Indústria de plástico flexível	Plásticos	Rotulagem	PLASTICOS
4	Cargo na Empresa	Coordenador de Produção	Diretor	Gerente de Planta	ASSISTÊNTE ADMINISTRATIVO	GERENTE GERAL
5	Qual o tamanho da sua empresa?	Média	Pequena	Média	Média	Média
6	Sua empresa já adota práticas sustentáveis ou Ecoeficientes na produção deembalagens?	Em processo	Sim	Em processo	Sim	Sim
seção 2	**Avaliação do Manual**					
7	O conteúdo do manual está alinhado com as necessidades de sua empresapara desenvolver embalagens mais sustentáveis?	Sim	sim	Sim	Sim	Sim
8	Com relação ao pergunta anterior, se " NÃO", por favor, explique	-	-	-	-	-
9	Quais capítulos do manual você considera mais relevantes para sua empresa?	Redução de Resíduos, Eficiência Energética	Redução de Resíduos, Eficiência Energética	Redução de Resíduos, Eficiência Energética, Implementação e Monitoramento	Seleção de Materiais, Design para Reciclagem, Design para Reutilização, Redução de Resíduos, Avaliação do Ciclo de Vida, Implementação e Monitoramento	Seleção de Materiais, Redução de Resíduos
10	Existem aspectos envolvidos no manual que sua empresa acha difícil deaplicar?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Se sim, quais são as principais dificuldades ?	Cliente	Cliente, Seleção de materiais, por exemplo, é um desafio, pois produzimos filme plástico tubular que é utilizado para se transformar em embalagens para o ramo alimentício, e não pode conter materiais recliclados (pós consumo) por se tratar filme que terá contato com alimentos. Em se tratando de materiais de fontes renováveis ou até mesmo de materiais biodegradáveis, o custo dessa matéria prima é maior que o da matéria prima comum, e muitas vezes o cliente não quer arcar com a elevação do preço da embalagem contendo esses componentes em sua fórmula.	Processos com baixo consumo de energia	Acesso a tecnologias ou materiais	Acesso a tecnologias ou materiais, EM RELAÇÃO A ENERGIA EOLICA.
seção 3	**Aplicabilidade e Implementação**					
12	As Orientações sobre a seleção de materiais sustentáveis (reciclados,renováveis, etc.) são úteis para sua empresa?	Sim	Parcialmente (explícito)	Sim	Sim	Sim
13	Com relação ao pergunta anterior, se "NÃO" ou "PALCIALMENTE", explique:	-	Como especifiquei anterioremente, muitas vezes o cliente final não deseja arcar com custos de produção de um filme contendo aditivo biodegradável ou matéria prima de fonte renovável, como também, devido a aplicação do filme (contato com alimento) não sendo possível a utilização de material reciclado (pós consumo) no filme.	-	-	-
14	Você acredita que a abordagem de “design para reciclagem” sugerida nomanual é aplicável aos seus produtos?	Sim	Parcialmente	Sim	Sim	Sim
15	Com relação ao pergunta anterior, se "NÃO" ou "PALCIALMENTE", explique:	-	Não fabricamos a embalagem final, fabricamos somente o bem intermediário (filme), o cliente que o compra para produzir a embalagem final é o responsável por rotular.	-	-	-
16	Sua empresa já utiliza algumas das estratégias mencionadas no manual,como design para reutilização ou redução de resíduos?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

N	PERGUNTA	EMPRESA				
		1	2	3	4	5
seção 1	**Informações Gerais**					
1	Nome da empresa	A	B	C	D	E
17	Quais resultados você espera ao implementar as práticas sugeridas nomanual?	o material é robusto em sua didática. Pode ser utilizado no dia a dia da operação fabril	O manual está excelente, porém, na nossa empresa, por se tratar de fabricação do filme extrusado somente, não há como implementar algumas das soluções do manual (como a rotulagem, por exemplo), entretando o design (filme) é facilmente reciclável, fácil de manusear (não requer desmontagem), possui componentes que são recicláveis e de fácil reutilização. Já na gestão do processo, a redução de resíduos e eficiência energética é de suma importância e tem trazido efeitos positivos para a nossa empresa com redução de custos com pallets (reaproveitamos o pallet de madeira onde vem a matéria prima, para embalar o produto fabricado por nós), no processo procuramos reduzir as paradas de máquinas para evitar a geração de resíduos, e sempre procuramos a melhor configuração para manter o equipamento produzindo bem, sem desperdícios, bem como utilizamos de mantas térmicas que retém o calor das resistências das máquinas e evita o consumo de energia excessivo, dando uma eficiência energética melhor, trazendo mais economia para nossa empresa.	Aumento da performance dos processos e equilíbrio entre indústria e meio ambiente.	Espero conseguir reduzir o impacto ambiental, minimizando os resíduos que geramos. Também quero otimizar os custos, usando os materiais de forma mais eficiente, o que pode ajudar a diminuir as despesas operacionais.	Um menor desgaste ambiental.
seção 4	**Sugestões e Melhorias**					
18	Você acredita que o manual cobre todos os aspectos necessários parapromover embalagens Ecoeficientes?	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
19	Com relação ao pergunta anterior, se "NÃO", que temas ou orientações vocêacha que deveriam ser adicionados?	-	-	-	No geral, o manual pode fornecer uma base sólida, mas uma abordagem abrangente requer a consideração de múltiplos fatores e o envolvimento contínuo de todas as partes interessadas.	-
20	Que melhorias você sugeriria para tornar o manual mais claro e aplicável àrealidade de sua empresa?	Achei bem objetivo. Não tenho sugestões.	O manual está bem claro e didático, menciona os principais pontos. O que torna alguns tópicos não aplicáveis é somente pela natureza do material que produzimos (o manual é genérico, de fácil entendimento para o setor como um todo), pois nosso filme terá contato com alimentos e não pode ter materiais reciclados em sua composição, bem como a elevação de preço para uso de materiais biodegradáveis ou de fontes renováveis em sua composição tornam a aplicação um pouco mais difícil, pois o cliente final não suporta a diferença de preço na formulação.	O manual traz a importância de cada assunto mas não traz o como, poderia trazer exemplos de aplicação e boas práticas aplicadas no mercado.	Para deixar o manual de boas práticas mais claro e aplicável, sugiro adicionar exemplos práticos, oferecer guias passo a passo e realizar treinamentos para a equipe. Também é importante ter métodos de avaliação para medir a eficácia e atualizar o manual regularmente. Envolver fornecedores nas discussões sobre sustentabilidade pode ajudar a alinhar esforços.	Achei ótimo
21	Sua empresa estaria disposta a participar de futuras atualizações oudiscussões sobre o manual para promoção de práticas ecoeficientes?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
seção 5	**Considerações Finais**					
22	Existe algo mais que você gostaria de comentar sobre o manual ou sobre a implementação de práticas ecoeficientes em sua empresa?	não	O manual está excelente, objetivo, abrange o setor todo, dá exemplos, um trabalho incrível que merece ser difundido e posto em prática naquilo que é possível dentro da realidade de cada seguimento (papel, plástico injetado, plástico flexível). Parabéns e muito obrigado pelo envio do manual.	Fico à disposição!	Acho que é importante destacar que a implementação de práticas ecoeficientes não é apenas uma responsabilidade da empresa, mas também uma oportunidade de engajamento com os colaboradores e a comunidade.	Muito bom para a conscientização de todos.