

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CUSTO DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO NO CONTEXTO DA ECONOMIA CIRCULAR: Um estudo em uma empresa de equipamentos de proteção individual (EPI).

Alunos: Amanda S. | Gabriel B. | Gabriella P. | Giovana B. | Karina O.

Orientador: Profª Drª Claudia de Mattos – CMATTOS@FEI.EDU.BR



“Somos a primeira geração a sentir os efeitos das mudanças climáticas e a última que pode fazer algo a respeito.”

Barack Obama

RESUMO

A partir da configuração atual dos modelos de produção, baseados na extração, produção, uso e descarte de determinado recurso ou produto, criou-se a necessidade de adaptação e transformação de uma economia focada no desperdício e na criação de resíduos para uma economia voltada à regeneração da natureza. Neste sentido, faz-se necessário a exploração do gerenciamento de recursos, o modo como eles são tratados e os benefícios concebidos para sociedade. Dessa forma, o presente trabalho apresenta como objetivo analisar os custos associados na produção das caixas de armazenamento do protetor auditivo no contexto de um programa de Economia Circular para uma empresa de equipamentos de proteção individual. Para isso, foram definidos como objetivos específicos: mapear todo o processo produtivo e logístico da empresa referente a caixa plástica do protetor auditivo; levantar os custos envolvidos na produção das embalagens dos protetores; mapear o processo produtivo e logístico com a inclusão da logística reversa e aplicar o LCC (Life Cycle Cost) para identificar os custos envolvidos. A pesquisa apresenta como metodologia um estudo de caso de referencial teórico, com caráter exploratório. Os dados utilizados foram selecionados por meio de entrevistas com os responsáveis da empresa estudada, apresentando arquivos históricos da companhia. Como resultados, para a viabilidade do programa de economia circular em relação a empresa estudada, faz-se necessário o retorno mínimo por viagem de 50,42% das embalagens para remanufatura, que se refere ao ponto de equilíbrio dos custos, entre os cenários atual e proposto.

Palavras-chave: Economia Circular. Custos. LCC. Embalagens Plásticas.

PROBLEMÁTICA E OBJETIVOS

A pergunta problema que norteia o seguinte trabalho é: “Como um programa de economia circular pode afetar o custo do ciclo de vida da caixa plástica em uma empresa de pequeno porte?”

O objeto geral da pesquisa é analisar os custos associados na produção das caixas de armazenamento do protetor auditivo no contexto de um programa de Economia Circular.

Com a finalidade de se estruturar o objetivo geral para desenvolvimento deste estudo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) mapear todo o processo produtivo e logístico da empresa referente a caixa plástica do protetor auditivo; b) levantar os custos envolvidos na produção das embalagens dos protetores; c) mapear o processo logístico com a inclusão da logística reversa e d) aplicar o LCC (Life Cycle Cost) para identificar os custos envolvidos.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma pesquisa aplicada com contexto de campo. A natureza da pesquisa é qualitativa. Por conseguinte, o método de pesquisa trata-se de um estudo de caso, no qual serão conduzidos, além da literatura, caso real com aplicação de dados. Em relação ao objetivo, a pesquisa possui caráter exploratório, sendo abordado um estudo inicial da problemática, buscando oportunidades de solução. Outra característica da pesquisa, refere-se à temporalidade transversal, trazendo a realidade para o trabalho, durante o período de aproximadamente um ano, de agosto de 2023 a junho de 2024. Por fim, em relação aos procedimentos técnicos, serão realizadas pesquisas bibliográficas, entrevistas, e observação in loco como formas de coleta de dados.

DESCRIÇÃO DO CASO

1. Empresa de pequeno porte do ramo de equipamentos de proteção individual
2. Média de 295 mil pares de protetores auditivos mensais (2023)
3. Centenas de clientes e 3 principais distribuidoras localizadas em SP

CONCEITOS

Desafios ambientais e modelo linear de produção;
Economia Circular;
Logística Reversa;
Plástico- *PP Random*;
Gestão de Recursos;
Custo do ciclo de vida.

DESAFIOS E LIMITAÇÕES

Para futuras pesquisas relacionadas ao estudo, há complementos que podem ser seguidos e conectados ao tema e às limitações. Um exemplo para essas pesquisas seria um estudo voltado para a mudança organizacional, objetivando um melhor envolvimento de clientes, fornecedores e distribuidores em um programa como este. Outras vertentes possíveis são as relacionadas a marketing e divulgação de um programa de economia circular que corrobora com o engajamento e a imagem das empresas e participantes do processo. Além disso, um aprofundamento no estudo da matéria prima envolvida em uma circularidade proporcionaria decisões mais assertivas e maior entendimento sobre a capacidade de retorno do plástico.



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CUSTO DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO NO CONTEXTO DA ECONOMIA CIRCULAR: Um estudo em uma empresa de equipamentos de proteção individual (EPI).

Alunos: Amanda S. | Gabriel B. | Gabriella P. | Giovana B. | Karina O.

Orientador: Profª Drª Claudia de Mattos – CMATTOS@FEI.EDU.BR



RESULTADOS

MAPEAMENTO FLUXO ATUAL

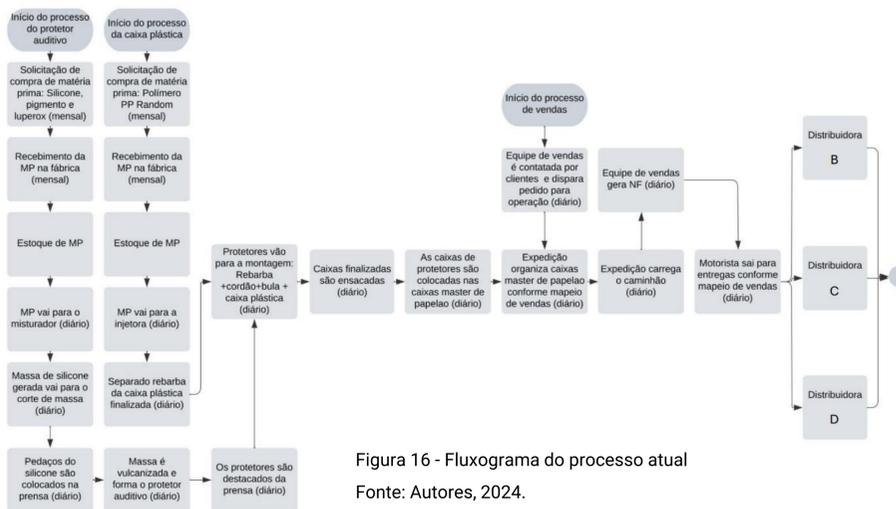


Figura 16 - Fluxograma do processo atual
Fonte: Autores, 2024.

MAPEAMENTO COM PROGRAMA DE EC

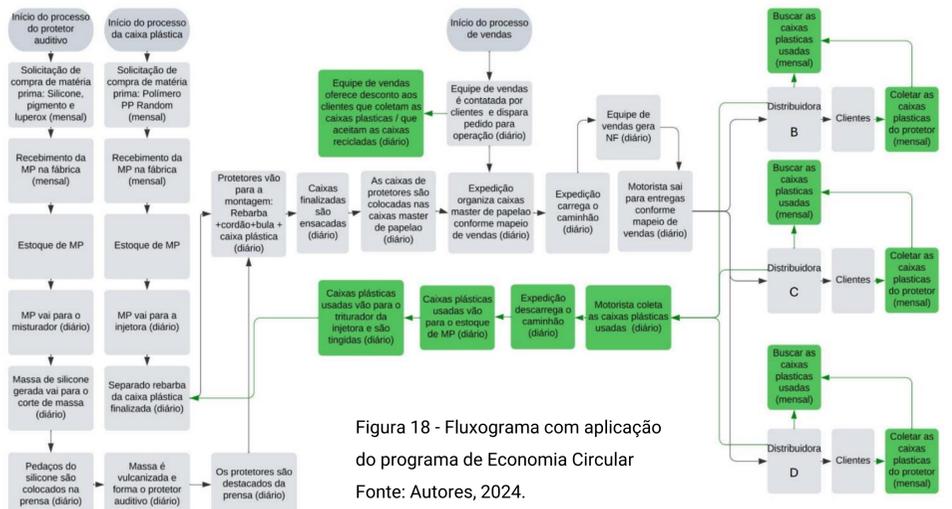


Figura 18 - Fluxograma com aplicação do programa de Economia Circular
Fonte: Autores, 2024.

METODOLOGIA DE CUSTEIO LCC

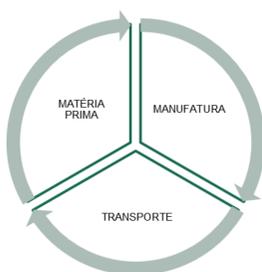
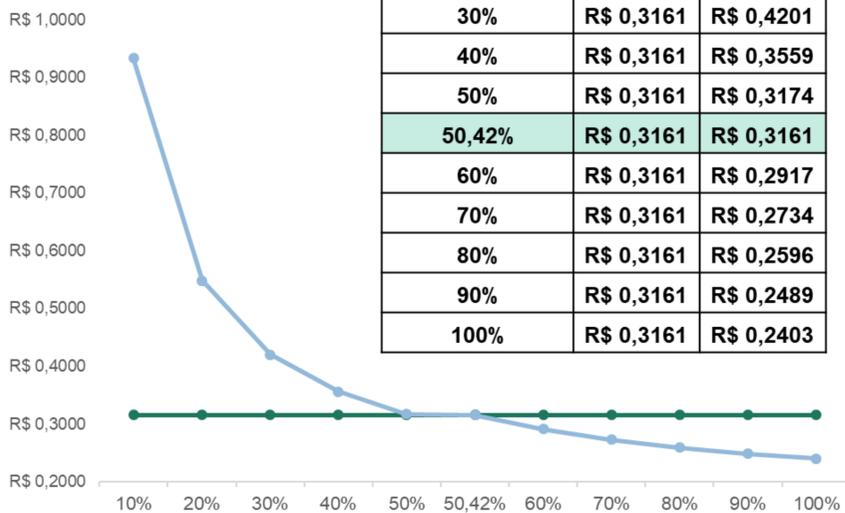
DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA CÁLCULO DO LCC



Figura 10 - Determinação do custo de ciclo de vida
Fonte: Adaptação de Woodward, David G. (1997, p.336)

PORCENTAGEM	ATUAL	EC
10%	R\$ 0,3161	R\$ 0,9337
20%	R\$ 0,3161	R\$ 0,5485
30%	R\$ 0,3161	R\$ 0,4201
40%	R\$ 0,3161	R\$ 0,3559
50%	R\$ 0,3161	R\$ 0,3174
50,42%	R\$ 0,3161	R\$ 0,3161
60%	R\$ 0,3161	R\$ 0,2917
70%	R\$ 0,3161	R\$ 0,2734
80%	R\$ 0,3161	R\$ 0,2596
90%	R\$ 0,3161	R\$ 0,2489
100%	R\$ 0,3161	R\$ 0,2403

Gráfico 4 - Relação de custos
Tabela 8 - Valor final atual x EC
Fonte: Autores, 2024.



Possibilidades de retorno (%)	Custo da Matéria Prima	Custo de Manufatura	Custo de Transporte	Custos Diretos de Produção
10%	-91,88%	5,32%	899,97%	195,38%
20%	-91,88%	2,85%	399,98%	73,52%
30%	-91,88%	2,03%	233,32%	32,90%
40%	-91,88%	1,62%	149,99%	12,59%
50%	-91,88%	1,37%	99,99%	0,40%
50,42%	-91,88%	1,36%	98,33%	0,00%
60%	-91,88%	1,21%	66,66%	-7,72%
70%	-91,88%	1,09%	42,85%	-13,52%
80%	-91,88%	1,00%	25,00%	-17,88%
90%	-91,88%	0,93%	11,11%	-21,26%
100%	-91,88%	0,88%	0,00%	-23,97%

Tabela 7- Diferença cenário atual x EC (%)
Fonte: Autores, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Figura 46 - Diferença de custos entre cenários

Fonte: Autores, 2024.

	ATUAL	PROGRAMA EC
Custo da Matéria Prima	R\$ 0,0840	R\$ 0,0068
Custo de Manufatura	R\$ 0,1559	R\$ 0,1580
Custo de Transporte	R\$ 0,0763	R\$ 0,1513
Custos Diretos de Produção	R\$ 0,3161	R\$ 0,3161

Conclui-se que o fator crítico de sucesso para a viabilidade do programa de economia circular proposto é o retorno mínimo de 50,42% das caixas plásticas por viagem para que os resultados financeiros sejam satisfatórios. A reintrodução das embalagens de protetores auditivos na cadeia de produção, exemplifica como a EC pode ser aplicada não apenas para resolver desafios ambientais, mas também para criar valor econômico e sustentável. Desse modo, o programa deve ser colocado em prática e desenvolvido constantemente, visto que poderá afetar a imagem da empresa positivamente e contribuir como exemplo para a sociedade e para organizações de mesmo porte, associando os custos como investimentos ao futuro sustentável e mantendo a responsabilidade corporativa da organização.