

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS)  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO E SISTEMAS  
NÍVEL MESTRADO**

**ROGER FREITAS DA SILVA**

**DE VOLTA PARA O FUTURO: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS DE MELHORIA  
NOS SISTEMAS PRODUTIVOS A PARTIR DA CONTABILIDADE DOS GANHOS**

**São Leopoldo, RS**

**2025**

ROGER FREITAS DA SILVA

**DE VOLTA PARA O FUTURO: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS DE MELHORIA  
NOS SISTEMAS PRODUTIVOS A PARTIR DA CONTABILIDADE DOS GANHOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Gauss

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda

São Leopoldo, RS

2025

S586d

Silva, Roger Freitas da.

De volta para o futuro : uma análise dos projetos de melhoria nos sistemas produtivos a partir da contabilidade dos ganhos / por Roger Freitas da Silva. – 2025.

221 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2025.

Orientador: Dr. Leandro Gauss.

Coorientador: Dr. Daniel Pacheco Lacerda.

1. Throughput accounting. 2. Projetos de melhoria. 3. Teoria das restrições. 4. TOC. 5. Contrafactual. 6. Seleção de projetos. 7. Priorização de projetos. 8. Avaliação de projetos. 9. Investimento. I. Título.

CDU: 658.511.3:657.3

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, de forma especial, à minha esposa, **Kiria Teixeira Dutra**, por todo o apoio, paciência e compreensão demonstrados ao longo deste período desafiador. Sua presença constante foi essencial para que eu concluísse esta etapa da minha vida acadêmica.

Estendo meus sinceros agradecimentos ao meu orientador **Prof. Dr. Leandro Gauss**, e ao meu coorientador **Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda**, pela orientação competente, pela confiança depositada e pelas valiosas contribuições oferecidas ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

Registro também minha gratidão à **Viemar Automotive**, em especial à **Juliana Toniolo Salis**, CEO e minha gestora, pelo incentivo, apoio institucional e compreensão, que foram fundamentais para a conciliação entre as responsabilidades profissionais e acadêmicas.

Agradeço também à **Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos**, ao **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS)**, e ao grupo de pesquisa **GMAP (Grupo de Pesquisa em Modelagem para Aprendizagem)**, pelo suporte institucional, pela excelência no ensino e pelo ambiente de aprendizado e colaboração, que contribuíram significativamente para a minha formação.

À banca examinadora, composta pelos(as) Professores(as) **Prof. Dr. Antonio Cezar Bornia**; **Prof. Dr. Fabio Sartori Piran**; e **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Isabel Wolf Motta Morandi**, expresso minha profunda gratidão pelas relevantes contribuições, sugestões e questionamentos, que enriqueceram este trabalho e ampliaram minha visão acadêmica e profissional.

## RESUMO

Este trabalho se propôs a avaliar em que medida e sob quais condições as decisões de investimento em projetos de melhoria e seus respectivos resultados seriam diferentes se analisadas sob a perspectiva da contabilidade dos Ganhos, em comparação à contabilidade dos custos tradicional. Para atingir esse objetivo, adotou-se uma abordagem metodológica em duas etapas: (i) uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), conduzida com base na Literature Grounded Theory (LGT), que permitiu mapear os principais métodos e lacunas existentes na seleção e priorização de projetos de melhoria; e (ii) um estudo de caso único com análise contrafactual, aplicado em uma empresa do setor de autopeças, envolvendo quatro projetos implementados. A análise considerou os métodos de custeio por absorção e contabilidade dos Ganhos, aplicados retroativamente a partir de dados reais dos projetos. Foram utilizados indicadores financeiros como VPL, Payback e TAD (Taxa de Aderência à Decisão), além de uma análise da sensibilidade das premissas por meio de cenários contrafactuais. Os resultados demonstraram que a contabilidade dos Ganhos apresentou maior aderência entre a decisão prévia e os resultados obtidos (TAD de 60% frente a 40% do custeio por absorção), menor sensibilidade a alterações nas premissas (40% de reclassificação frente a 60%), e maior afinidade com contextos de manufatura intensiva. As principais contribuições deste estudo são: (i) a delimitação contextual da superioridade da contabilidade dos Ganhos, principalmente em ambientes com alto grau de transformação interna; e (ii) a introdução do conceito de sensibilidade decisória frente às premissas, evidenciando a robustez da contabilidade dos Ganhos em cenários de incerteza. O estudo avança o conhecimento teórico sobre a aplicação da Teoria das Restrições (TOC) à gestão de portfólio de projetos e fornece implicações práticas para decisões de alocação de recursos em sistemas produtivos.

**Palavras-chave:** “*Throughput Accounting*”, “Projetos de melhoria”, “Teoria das Restrições”, “TOC”, “Contrafactual”, “Seleção de projetos”, “Priorização de projetos”, “Avaliação de Projetos”.

## *ABSTRACT*

This study aimed to assess to what extent and under which conditions investment decisions in improvement projects—and their respective outcomes—would differ when analyzed through the lens of throughput accounting, in contrast to traditional cost accounting. To achieve this objective, a two-stage methodological approach was adopted: (i) a Systematic Literature Review (SLR), grounded in the Literature Grounded Theory (LGT), which mapped key methods and existing gaps in the selection and prioritization of improvement projects; and (ii) a single-case study with counterfactual analysis, conducted in an auto parts manufacturing company and involving four implemented projects. The analysis applied both absorption costing and throughput accounting retroactively using real project data. Financial indicators such as Net Present Value (NPV), Payback Period, and Decision Adherence Rate (DAR) were employed, along with a counterfactual sensitivity analysis of the project assumptions. Results indicated that throughput accounting demonstrated a higher alignment between pre-investment decisions and post-implementation outcomes (DAR of 60% compared to 40% for absorption costing), lower sensitivity to assumption changes (40% project reclassification versus 60%), and greater suitability for contexts involving intensive internal manufacturing processes. The main contributions of this study are: (i) the contextual delineation of throughput accounting's superiority, particularly in high-transformation manufacturing environments; and (ii) the introduction of the concept of decisional sensitivity to assumptions, highlighting throughput accounting's robustness in uncertain scenarios. This research advances theoretical understanding of the application of the Theory of Constraints (TOC) to project portfolio management and offers practical implications for resource allocation decisions in production systems.

Keywords: "Throughput Accounting," "Improvement Projects," "Theory of Constraints," "TOC," "Counterfactual," "Project Selection," "Project Prioritization," "Project Evaluation."

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Publicações sobre ("continuous improvement" AND manufacturing) até 2023 .....	27
Figura 2 – Ranking de autores em quantidade de publicações sobre ("continuous improvement" AND manufacturing) até 2023 .....	28
Figura 3 – Rede de Co-ocorrências – palavras-chave autores mais citados dentro do termo (" <i>continuous improvement</i> " AND manufacturing) até 2023 .....	29
Figura 4 – Mecanismo da função produção.....	31
Figura 5 – Hierarquia dos Indicadores na TOC .....	55
Figura 6 – Relação entre os Indicadores na TOC .....	60
Figura 7 – Estratégia de pesquisa - Pêndulo de Newton.....	68
Figura 8 – Etapas do método estudo de caso .....	70
Figura 9 – Método de trabalho.....	71
Figura 10 – Esquema de análise dos dados.....	84
Figura 11 – Linha do tempo do Projeto F3 .....	87
Figura 12 – Produção e internalização de Usinagem ao longo do Projeto F3.....	90
Figura 13 – Estoques e OTIF ao longo do Projeto F3 .....	91
Figura 14 – Volume de vendas, Preço de venda médio e custo unitário médio do produto ao longo do Projeto F3 .....	91
Figura 15 – Posição de estoque real e contrafactual.....	93
Figura 16 – Dados da análise contrafactual: (a) Vendas; (b) Produção. ....	94
Figura 17 – Impacto contrafactual no custo unitário médio e CTV. ....	97
Figura 18 – Análise Contrafactual: (a) $\sum$ lucro por produto; (b) $\sum$ Ganho.....	98
Figura 19 – Projeto PTFA: (a) Redução de operações de usinagem; (b) Redução de componentes. ....	102
Figura 20 – Preço de venda, Custo unitário e Quantidade de peças vendidas no período do item T.....	104
Figura 21 – Custo unitário, Preço de venda e quantidade de peças vendidas do produto T.....	107
Figura 22 – Custos do Produto T.....	108
Figura 23 – Custo totalmente variável, preço de venda e quantidade de peças vendidas do Produto T.....	109
Figura 24 – Dados reais e contrafactuais: (a) Vendas; (b) Produção.....	111

Figura 25 – Impacto contrafactual no custo unitário médio e CTV. ....	112
Figura 26 – Comparação contrafactual e real.: (a) $\sum$ Lucro por produto; (b) $\sum$ Ganho. .....	113
Figura 27 – Plano de transição da Pintura 1 para a Pintura 2 .....	118
Figura 28 – Quantidade de peças vendidas – Família de produtos A.....	121
Figura 29 – Preço de vendas – Família de produtos A.....	121
Figura 30 – Quantidade de peças vendidas – Família de produtos A, P e T .....	122
Figura 31 – Preço de vendas – Família de produtos A, P e T .....	122
Figura 32 – Quantidade de peças produzidas – Pintura1, 2 e Ext. ....	123
Figura 33 – Quantidade de peças produzidas (Empilhada) – Pintura1, 2 e Ext. ....	124
Figura 34 – Gastos no centro de custos Pintura1, 2 e Ext. ....	124
Figura 35 – Gastos no centro de custos Pintura1, 2 e Ext. (Empilhados) .....	125
Figura 36 – Custo unitário médio da família A.....	125
Figura 37 – Custo unitário médio da família A (Limpeza).....	126
Figura 38 – Acréscimo de faturamento contrafactual – Família A.....	128
Figura 39 – Acréscimo de faturamento contrafactual – Família A: (a) Lucro do produto acumulado (Mundo dos Custos); (b) Lucro líquido (Mundo dos Ganhos) .....	129
Figura 40 – Quantidade de peças vendidas .....	133
Figura 41 – Custo unitário do produto x Preço de vendas x Quantidade de peças vendidas.....	137
Figura 42 – Quantidade de peças vendidas: real x contrafactual.....	139
Figura 43 – Análise contrafactual: (a) $\sum$ Lucro por produto (mundo dos custos); (b) $\sum$ Ganho acumulado (mundo dos Ganhos). ....	140



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese da combinação entre método de seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos com o método de contabilização.....	38
Quadro 2 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto F3.....	100
Quadro 3 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto PTFA.....	115
Quadro 4 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto PTFA.....	132
Quadro 5 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto PTFA.....	142
Quadro 6 – Análise comparativa dos projetos, quanto a assertividade do método.	144

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Retorno sobre Investimento (RSI) na TOC.....	56
Equação 2 – Lucro Líquido (LL) na TOC .....	56
Equação 3 – Inventário (I) na TOC .....	56
Equação 4 – Ganho (G) na TOC .....	57
Equação 5 – Despesa Operacional (DO) na TOC .....	58
Equação 6 – Ganho por unidade de Tempo no Gargalo (GTG) na TOC .....	58
Equação 7 – Produtividade segunda a TOC .....	59
Equação 8 – Giro de estoque na TOC.....	59

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Condições Contrafactuais.....	65
Tabela 2 – Lista de entrevistados .....	74
Tabela 3 – Roteiro das entrevistas (Semiestruturadas).....	75
Tabela 4 – Roteiro das entrevistas de perguntas fechadas.....	77
Tabela 5 – Técnicas, fontes e informações .....	80
Tabela 6 – Projetos relevantes (Sucesso, Insucesso e Ambíguos).....	81
Tabela 7 – Projetos relevantes (Sucesso, Insucesso).....	81

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AM	<i>Agile Manufacturing</i>
APR	Árvore de Pré-Requisitos
ARA	Árvore da realidade Atual
ARF	Árvore da Realidade Futura
AT	Árvore de Transição
CC	Centro de custos
CCQ	círculos de controle da qualidade
CIF	Custos indiretos de fabricação
CPV	Custo do Produto Vendido
CTV	Custo Totalmente Variável
DFMA	Design for Manufacturing and Assembly
DO	Despesas Operacionais
EM	Evaporação das Nuvens
FC	Fluxo de Caixa
G	Ganho
GTG	Ganho por unidade de Tempo no Gargalo
HPS	Hyundai Production System
I	Inventários
IROG	Índice de Rendimento Operacional Global
JIT	Just In Time
KPI	<i>Key Performance Indicators</i>
LGT	<i>Literature Grounded Theory</i>
LL	Lucro Líquido
MFP	Mecanismos da função produção
MOD	Mão-de-Obra Direta
MOI	Mão-de-Obra Indireta
MP	matéria-prima
OPT	Optimized Production Technology

OPT	Optimized Production Technology
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PL	Programação Linear
PPM	Partes por milhão
PV	Preço de Venda
QRM	<i>Quick Response Manufacturing</i>
RN	Ramificações Negativas
RSI	Retorno sobre Investimento
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SS	Six Sigma
TOC	Theory of Constraints
TPC	Tambor-Pulmão-Corda
TPM	Total Productive Maintenance
TPS	Toyota Production System
TQM	Total Quality Management
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
VSM	Value Stream Mapping
WIP	<i>Work In Process</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AM	<i>Agile Manufacturing</i>
APR	Árvore de Pré-Requisitos
ARA	Árvore da realidade Atual
ARF	Árvore da Realidade Futura
AT	Árvore de Transição
CC	Centro de custos

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	16
1.1.	OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
1.2.	OBJETIVOS.....	19
1.2.1.	OBJETIVO GERAL.....	20
1.2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.3.	JUSTIFICATIVA .....	20
1.4.	DELIMITAÇÕES .....	23
1.5.	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	25
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	27
2.1.	INTERESSE ACADÊMICO SOBRE MELHORIA CONTÍNUA.....	27
2.1.1.	TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (TPS) .....	30
2.1.2.	SIX SIGMA (SS).....	33
2.2.	AVALIAÇÃO ECONÔMICA E PRIORIZAÇÃO DOS PROJETOS DE MELHORIA CONTÍNUA.....	35
2.3.	TEORIA DAS RESTRIÇÕES, <i>THEORY OF CONSTRAINTS</i> (TOC).....	46
2.4.	MÉTODOS DE CUSTEIO TRADICIONAL .....	49
2.5.	SISTEMA DE CUSTEIO POR ABSORÇÃO .....	51
2.6.	SISTEMA DE CUSTEIO DIRETO OU VARIÁVEL .....	52
2.7.	MUNDO DOS GANHOS ( <i>THROUGHPUT ACCOUNTING</i> ).....	53
2.8.	ANÁLISE CRÍTICA SOBRE A SELEÇÃO, PRIORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE MELHORIA .....	61
2.9.	PENSAMENTO CONTRAFACTUAL .....	63
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	67
3.1.	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	67
3.2.	MÉTODO DE TRABALHO .....	70
3.2.1.	DEFINIR UMA ESTRUTURA CONCEITUAL .....	72
3.2.2.	PLANEJAR OS CASOS .....	72
3.2.3.	CONDUZIR TESTE PILOTO.....	78
3.2.4.	COLETA DE DADOS.....	78
3.2.5.	ANÁLISE DOS DADOS .....	82
3.2.6.	GERAR RELATÓRIO .....	84
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	85

<b>4.1. DESCRIÇÃO DO PROJETO F3.....</b>	<b>85</b>
<b>4.1.1. ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO F3.....</b>	<b>88</b>
<b>4.1.2. ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO F3 .....</b>	<b>89</b>
<b>4.1.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO F3.....</b>	<b>90</b>
<b>4.1.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO F3.....</b>	<b>92</b>
<b>4.1.5. AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO F3.....</b>	<b>93</b>
<b>4.1.6. APRENDIZAGENS DO PROJETO F3.....</b>	<b>99</b>
<b>4.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO PTFA.....</b>	<b>101</b>
<b>4.2.1. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO PTFA .....</b>	<b>104</b>
<b>4.2.2. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO PTFA .....</b>	<b>105</b>
<b>4.2.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO PTFA .....</b>	<b>106</b>
<b>4.2.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO PTFA.....</b>	<b>108</b>
<b>4.2.5. AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS - MUNDO DOS GANHOS – PROJETOS PTFA .....</b>	<b>110</b>
<b>4.2.6. APRENDIZAGENS DO PROJETO PTFA .....</b>	<b>114</b>
<b>4.3. DESCRIÇÃO DO PROJETO ORGANO.....</b>	<b>116</b>
<b>4.3.1. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO ORGANO .....</b>	<b>118</b>
<b>4.3.2. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO ORGANO .....</b>	<b>119</b>
<b>4.3.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO ORGANO.....</b>	<b>120</b>
<b>4.3.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO ORGANO.....</b>	<b>126</b>

4.3.5.	AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS - MUNDO DOS GANHOS – PROJETOS ORGANO .....	127
4.3.6.	APRENDIZAGENS .....	130
4.4.	DESCRIÇÃO DO PROJETO FREIO .....	133
4.4.1.	ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO FREIO .....	135
4.4.2.	ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO FREIO.....	136
4.4.3.	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO FREIO.....	136
4.4.4.	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO FREIO .....	138
4.4.5.	AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS - MUNDO DOS GANHOS – PROJETOS FREIO.....	138
4.4.6.	APRENDIZAGENS .....	141
4.5.	ANÁLISE AGREGADA DOS PROJETOS .....	143
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	147
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	152
7.	REFERÊNCIAS .....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
	APÊNDICE .....	169
	QUADRO A1 - PROTOCOLO DE PESQUISA .....	169
	QUADRO A2 – VALIDAÇÃO PROTOCOLO RSL.....	172
	FIGURA A3 – INCLUSÃO NO CORPUS DE ANÁLISE .....	174
	TABELA A4 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO F3 .....	175
	TABELA A5 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – CONTRAFACTUAL MUNDO DOS GANHOS DO PROJETO F3 .....	176
	TABELA A6 – AVALIAÇÃO DO PROJETO F3.....	177
	TABELA A7 – AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DE AVALIAÇÃO DO PROJETO - MUNDO DOS GANHOS DO PROJETO F3 .....	178
	TABELA A8 – INTERVALO DE CONFIANÇA - DADOS DA ANÁLISE CONTRAFACTUAL: (A) VENDAS; (B) PRODUÇÃO. ....	179
	TABELA A9 – INTERVALO DE CONFIANÇA – IMPACTO CONTRAFACTUAL NO CUSTO UNITÁRIO MÉDIO E CTV.....	180



TABELA A11 – BASE DE DADOS DA ANÁLISE CONTRAFACTUAL .....	182
TABELA A13 – AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DE AVALIAÇÃO DO PROJETO - MUNDO DOS GANHOS DO PROJETO F3 .....	186
TABELA A14 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO PTFA .....	187
TABELA A15 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – CONTRAFACTUAL MUNDO DOS GANHOS DO PTFA .....	188
TABELA A16 – AVALIAÇÃO DO PROJETO PTFA .....	189
TABELA A17 – AVALIAÇÃO DO PROJETO PTFA .....	190
TABELA A18 – INTERVALO DE CONFIANÇA – DADOS REAIS E CONTRAFACTUAIS: (A) VENDAS; (B) PRODUÇÃO.....	191
TABELA A19 – INTERVALO DE CONFIANÇA – IMPACTO CONTRAFACTUAL NO CUSTOS UNITÁRIO MÉDIO E CTV. ....	192
TABELA A20 – INTERVALO DE CONFIANÇA – COMPARAÇÃO CONTRAFACTUAL E REAL: (A) $\Sigma$ LUCRO POR PRODUTO; (B) $\Sigma$ GANHO.....	193
TABELA A21 – BASE DE DADOS DA ANÁLISE CONTRAFACTUAL .....	194
TABELA A22 – AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DO PROJETO PTFA – MUNDO DOS CUSTOS .....	197
TABELA A23 – AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DO PROJETO PTFA – MUNDO DOS GANHOS .....	198
TABELA A24 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO ORGANO.....	199
TABELA A25 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL - TOMADA DE DECISÃO .....	200
TABELA A26 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO – MUNDO DOS CUSTOS .....	200
TABELA A27 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO (CENÁRIO PINTURA2) – MUNDO DOS GANHOS.....	201
TABELA A28 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO (CENÁRIO TERCEIRIZAÇÃO) – MUNDO DOS GANHOS.....	203
TABELA A29 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO (COMPARATIVO) – MUNDO DOS GANHOS .....	204
TABELA A30 – INTERVALO DE CONFIANÇA – ACRÉSCIMO DE FATURAMENTO CONTRAFACTUAL – FAMÍLIA A: (A) LUCRO DO PRODUTO ACUMULADO (MUNDO DOS CUSTOS); (B) LUCRO LÍQUIDO (MUNDO DOS GANHOS).....	204

TABELA A31 – BASE DE DADOS DA ANÁLISE CONTRAFACTUAL .....	206
TABELA A32 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL DO PROJETO ORGANO – MUNDO DOS CUSTOS .....	208
TABELA A33 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL DO PROJETO ORGANO (PINTURA 2) – MUNDO DOS GANHOS.....	209
TABELA A34 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL DO PROJETO ORGANO (TERCEIRIZAÇÃO) – MUNDO DOS GANHOS.....	211
TABELA A35 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F .....	212
TABELA A36 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL - TOMADA DE DECISÃO DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F .....	212
TABELA A37 – AVALIAÇÃO DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F – MUNDO DOS CUSTOS.....	214
TABELA A38 – AVALIAÇÃO DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F – MUNDO DOS GANHOS.....	215
TABELA A39 – INTERVALO DE CONFIANÇA – ACUMULADO (MUNDO DOS CUSTOS); (B) LUCRO LÍQUIDO (MUNDO DOS GANHOS) ANÁLISE CONTRAFACTUAL: (A) $\sum$ LUCRO POR PRODUTO (MUNDO DOS CUSTOS); (B) $\sum$ GANHO ACUMULADO (MUNDO DOS GANHOS).....	217
TABELA A40 – AVALIAÇÃO CONTRAFATUAL DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F – MUNDO DOS CUSTOS.....	217
TABELA A41 – AVALIAÇÃO CONTRAFATUAL DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F – MUNDO DOS GANHOS .....	219
ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DE USO DOS DADOS .....	221

## 1. INTRODUÇÃO

Vivemos num mundo de mudanças aceleradas, com um ambiente econômico global volátil, incerto, complexo e ambíguo, como evidenciado, por exemplo, nas flutuações da Selic, que apresentava uma taxa de 2% ao final de 2020 e alcançou patamares superiores a 14% em 2025. (Investing, 2025). Além da economia, outros fatores contribuem para essas mudanças, como, por exemplo, o avanço das tecnologias, a menor barreira de entrada e o ciclo de vida curto dos produtos. Essas mudanças impactam todos os segmentos de mercado.

O mercado de reposição, que representa 19% do mercado automotivo nacional, está exposto às mesmas incertezas de um mundo em constante mudança. (ANFAVEA, 2023). Nesse mercado, a complexidade é intensificada em função da contínua elevação do mix de produtos, a partir da taxa de crescimento relacionada com lançamentos veículos/ modelos e as vantagens advindas da cauda longa, o que resulta numa complexidade adicional sobre descontinuação de produtos. (largas, 2022). Esse contexto expõe as indústrias autopeças a um ambiente de intensa concorrência. Vale ressaltar que para se manterem competitivas e rentáveis a implementação de melhorias torna-se uma necessidade latente. (Chehimi & Naro, 2024)

As empresas, assim como a de autopeças, necessitam aumentar sua competitividade, um dos caminhos para isso é a melhoria em seus sistemas produtivos. (Slack, et al., 1997); (Moreira, et al., 2025). Essas melhorias apresentam potencial de alavancagem, pois podem, se bem direcionadas, impactar outros critérios competitivos, tais como: mix de produtos, qualidade, flexibilidade, eficiência, custo, lucratividade etc. (GARVIN, 1992) , (PAIVA, 2009). As melhorias nos processos produtivos tornam-se essenciais para a sobrevivência das empresas. (Aqlan, et al., 2017)

Contudo, vale ressaltar que, mesmo havendo uma relativa facilidade em identificar as melhorias, as empresas enfrentam restrições de recursos e, por consequência, uma necessidade de priorizar os projetos. (Kirkham, et al., 2014), (Hagström, et al., 2023). Essas restrições não permitem conduzir todos os projetos de melhoria simultaneamente. (Marriott, 2013). A capacidade de identificar, priorizar e implementar projetos de melhoria é um dos principais fatores de sucesso das organizações (Pyzdek, 2003), (Pakdil, 2022). No

entanto, mesmo com as melhores práticas e método, há estudos que indicam que as empresas estão falhando em atingir os resultados por meio dos projetos de melhorias implementados, por exemplo (Bhasin, 2006), (Devane, 2004) e (Okoro, 2024).

A seleção e priorização de projetos de melhoria são decisões complexas e multifacetadas e, por consequência, arriscadas. (Kornfeld & Kara, 2011). Um dos fatores de risco que pode levar os projetos de melhoria ao fracasso é a seleção e priorização de projetos desalinhados com a estratégia da empresa. (Kovach & Ingle, 2020). Outros fatores para o insucesso são: (i) falhas na execução dos projetos; (ii) projetos com recursos insuficientes; (iii) falha na definição do escopo, entre outros. (Kucinska, et al., 2021).

As falhas na seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos não afetam somente o sucesso dos projetos, mas também a competitividade geral da empresa, visto que resultam na alocação inadequada de recursos. (Davis, 2003). Considerando a importância da seleção e priorização dos projetos de melhoria em sistemas produtivos, sugere-se que para aumentar as chances de sucesso na implementação dos projetos, deve-se buscar uma abordagem que facilite a seleção e priorização de projetos. (Kirkham, et al., 2014).

Vale ressaltar que há uma insatisfação entre os profissionais em relação aos métodos de seleção, priorização e avaliação de projetos. (Kornfeld & Kara, 2013). A seleção e priorização de projetos de melhoria, significa decidir quais projetos serão implementados e em qual ordem, para tal atividade é necessário a definição de critérios para sua avaliação, que permitam aos gestores da organização priorizar os projetos de melhoria. (Kucinska, et al., 2021). A atividade de selecionar e priorizar projetos pode ser feita por métodos subjetivos e objetivos, podendo os últimos resultarem em maiores taxas de sucesso quando comparados aos primeiros. (Breyfogle, 2001), (Kumar, et al., 2009). Contudo, mesmo com sua eficiência contestável, os métodos subjetivos ainda são usados, como por exemplo o brainstorming (Banuelas, et al., 2006).

De acordo com, Kumar, et al., (2009), muitos projetos de melhoria em sistemas produtivos produzem ótimos locais, e não o resultado global, esperado pela empresa. Uma das causas apontadas é a seleção e priorização de projetos com uma visão reducionista. (Water & De Vries, 2006). Outro fator é a utilização de métodos inadequados. (Kumar, et al., 2009). De tal forma Kornfeld & Kara, (2011), afirmam que

sem um método adequado, não é possível saber se um projeto de melhoria resultará em benefícios para o negócio.

Os projetos de melhoria são selecionados e avaliados utilizando métodos econômicos para quantificar os investimentos e os retornos envolvidos na proposta, de modo a garantir um saldo positivo entre os gastos e os retornos do projeto. (Corbett, 2006).

Diante do contexto apresentado, o tema desta pesquisa concentra-se na avaliação financeira dos projetos de melhoria em sistemas produtivos. Na próxima seção, serão apresentados o objeto e o problema de pesquisa.

### 1.1. OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA

A seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos é, tradicionalmente, uma atividade orientada por critérios econômicos, frequentemente guiados por métodos financeiros que buscam quantificar os investimentos e os retornos envolvidos. Nesse contexto, o objetivo principal é garantir que haja um saldo positivo entre os gastos e os Ganhos gerados pelos projetos implementados (Corbett, 2006). O método mais amplamente adotado na indústria para essa finalidade é o custeio por absorção (Almusawi, 2019) ; (Li, 2012).

Grande parte dos métodos encontrados na literatura utilizam informações financeiras como base para apoiar a tomada de decisão na escolha dos projetos de melhoria. De forma predominante, esses métodos fazem uso da contabilidade tradicional, o chamado “mundo dos custos”, como instrumento principal de apoio à decisão (Corbett, 2006). A escolha do método contábil influencia diretamente nos resultados globais das organizações (Almusawi, 2019). No entanto, alguns estudos sugerem que os métodos financeiros tradicionais não são compatíveis com empresas de perfil enxuto. Goldratt, 1992, seguido por Chiarini, (2012) e Blöchl, (2017), aponta que a contabilidade tradicional pode representar uma barreira à adoção de práticas enxutas, uma vez que seus pressupostos podem gerar informações imprecisas e, conseqüentemente, levar a decisões gerenciais equivocadas.

Essas falhas na seleção e priorização de projetos não afetam apenas o êxito das iniciativas em si, mas comprometem também a competitividade da empresa como um todo, sobretudo pela má alocação de recursos (DAVIS, 2003). Para aumentar as

chances de sucesso, é necessário adotar abordagens que facilitem a seleção de projetos de alto impacto, preferencialmente com visão holística e alinhadas à estratégia da organização (KIRKHAM, GARZA et al., 2014).

No intuito de superar as limitações da contabilidade tradicional, algumas organizações têm recorrido a métodos alternativos de custeio. Dentre eles, destaca-se a contabilidade dos Ganhos, método oriundo da Teoria das Restrições (TOC). A contabilidade dos Ganhos busca facilitar a tomada de decisão ao eliminar distorções causadas pelos rateios típicos do custeio por absorção (COX III e SCHLEIER JR, 2013). A proposta da contabilidade dos Ganhos é deslocar o foco da redução de custos para a maximização do Ganho, enfatizando o impacto das decisões sobre a restrição do sistema produtivo.

Apesar de se mostrar como uma abordagem promissora, ainda existem lacunas importantes na literatura quanto à sua eficácia prática. Não está claro, por exemplo, sob quais condições e em que medida a contabilidade dos Ganhos poderia conduzir a decisões e resultados distintos daqueles obtidos pela contabilidade tradicional.

Com base na Revisão Sistemática da Literatura (RSL) realizada neste estudo, identificou-se que mais de 80% dos artigos analisados utilizam o método contábil tradicional para a avaliação de projetos de melhoria. Apenas 9,5% utilizam o custeio ABC, e outros 9,5% adotam a contabilidade dos Ganhos. Não foram encontradas análises comparativas de resultados financeiros retroativos, tampouco estudos que avaliem os impactos dos paradigmas da contabilidade tradicional no processo de seleção e priorização de projetos de melhoria. Essas lacunas também são apontadas por Wemmerlöv, (2021), que destaca a escassez de estudos sobre o tema.

Assim, a questão de pesquisa desta dissertação é em qual medida e sob quais condições as decisões de investimento em projetos de melhoria e seus respectivos resultados, seriam diferentes se analisados sob a perspectiva da contabilidade dos Ganhos?

## 1.2. OBJETIVOS

Nesta seção são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos desse trabalho.

### 1.2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar o efeito e as condições em que as decisões de investimento em projetos de melhoria e seus respectivos resultados seriam diferentes, caso fossem analisadas sob a perspectiva da contabilidade dos ganhos.

### 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para responder ao objetivo geral deste trabalho, serão desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar criticamente as abordagens de seleção e priorização de projetos de melhoria associadas a contabilidade dos custos;
- b) Analisar criticamente as abordagens de seleção e priorização de projetos de melhoria associadas a contabilidade dos Ganhos;
- c) Identificar os pressupostos subjacentes a seleção e priorização dos projetos avaliados;
- d) Quantificar os resultados dos projetos (tamanho do efeito), quando selecionados e priorizados à contabilidade dos Ganhos;
- e) Quantificar os resultados dos projetos (tamanho do efeito) realizados, no cenário contrafactual, avaliados pela contabilidade dos custos e os Ganhos.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

A partir da questão de pesquisa apresentada, este trabalho justifica-se por apresentar contribuições nos campos acadêmico e gerencial, ao avançar no conhecimento sobre projetos de melhoria em sistemas produtivos e ao fornecer subsídios para a tomada de decisão quanto à seleção e priorização desses projetos em ambientes de manufatura.

No âmbito acadêmico, esta pesquisa busca aprofundar o debate sobre a seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas de manufatura, analisando os impactos dos métodos de custeio e a sensibilidade desses projetos às premissas adotadas, por meio de uma análise econômica comparativa, juntamente com uma análise contrafactual dessas premissas.

A literatura evidencia um interesse crescente pela gestão de portfólios de melhorias, considerando que o mapeamento e a sistematização do conhecimento existente podem sustentar o desenvolvimento de novas teorias e hipóteses sobre o tema (Ermel, 2020). Entretanto, observa-se uma escassez de estudos que realizem, de forma integrada, a análise de diferentes métodos de custeio, associada a uma abordagem contrafactual das decisões tomadas e dos impactos gerados nos resultados organizacionais (Wemmerlöv, 2021). Também são escassos os trabalhos que investigam os efeitos do uso da contabilidade tradicional na seleção e priorização de projetos de melhoria (Freitas et al., 2020). Assim, esta pesquisa contribui para o avanço do conhecimento sobre a relação entre essas decisões e os resultados organizacionais, por meio de um estudo de caso.

A Contabilidade dos Ganhos consiste em uma alternativa teórica e prática à contabilidade de custos tradicional, principalmente em ambientes produtivos. Enquanto o custeio por absorção prioriza a alocação dos custos indiretos e a busca por eficiência local, a Contabilidade dos Ganhos desloca o foco gerencial para o ganho gerado pelo sistema como um todo, destacando a importância da restrição e do *throughput* (Corbett, 2006).

A proposta central da Contabilidade dos Ganhos é contribuir para uma tomada de decisão alinhada aos objetivos sistêmicos da organização. Cox III e Schleier Jr. (2013) argumentam que a Contabilidade dos Ganhos elimina distorções típicas da contabilidade de custos tradicional ao evitar o rateio arbitrário dos gastos e permitir que o gestor concentre seus esforços na maximização dos ganhos reais produzidos pela empresa a partir das vendas. Essa abordagem torna-se especialmente relevante quando decisões locais, orientadas por custos, não resultam em benefícios globais para a organização (Goldratt, 1992).

Apesar das evidências encontradas na literatura — como, por exemplo, Mabin e Balderstone (2003) e Gheorghe (2016) — que sustentam a adoção da Contabilidade dos Ganhos, a literatura carece de investigações empíricas que comprovem, com dados concretos, as vantagens dessa abordagem sobre a contabilidade tradicional. Ainda há uma lacuna quanto à compreensão das condições específicas em que a Contabilidade dos Ganhos proporciona melhores decisões gerenciais, seja em termos de performance financeira, alinhamento estratégico ou eficácia operacional (Wemmerlöv, 2021).



Essa escassez de evidências empíricas reforça a necessidade de estudos que explorem, de forma comparativa, os impactos de ambas as abordagens em ambientes reais. É preciso compreender em que contextos, sob quais condições e dimensões operacionais a Contabilidade dos Ganhos se mostra um método mais robusto que a contabilidade de custos tradicional. Tal compreensão permitiria fundamentar, com maior segurança, a adoção de práticas da Contabilidade dos Ganhos.

Portanto, destaca-se uma oportunidade relevante, ainda não suficientemente explorada na literatura: compreender até que ponto, e sob quais condições, a Contabilidade dos Ganhos proporciona melhores resultados na gestão de portfólios de projetos de melhoria em sistemas produtivos, sob a perspectiva financeira. A análise comparativa entre essas abordagens, associada a dados históricos de desempenho organizacional, tem o potencial de oferecer *insights* valiosos para a evolução dos modelos de decisão gerencial (Wemmerlöv, 2021).

Em relação às contribuições gerenciais, as informações geradas por esta pesquisa podem auxiliar os gestores das organizações na tomada de decisão sobre a seleção, priorização e avaliação do sucesso de projetos de melhoria com impactos efetivos nos resultados da empresa, além de permitir a verificação de quais projetos seriam aprovados e implementados à luz da Contabilidade dos Ganhos e quais seriam os respectivos resultados. Os achados deste estudo podem influenciar a adoção dos conceitos da TOC na gestão de portfólios de melhoria nas organizações.

Esta pesquisa contribui ao evidenciar as distorções causadas pela seleção, priorização e implantação de projetos de melhoria em sistemas produtivos justificados pela lógica do Mundo dos Custos. Essas análises não consideram os impactos sobre o sistema produtivo como um todo (Lacerda et al., 2016) e, por consequência, tratam todos os recursos com o mesmo grau de importância (Corbett, 2006). Assim, ao expor essas distorções, amplia-se o conhecimento dos gestores e das empresas sobre os impactos das decisões baseadas nos pressupostos do Mundo dos Custos.

A tomada de decisão é considerada a atividade principal de um gestor (Mintzberg, 1978). Tal atividade consiste em ponderar alternativas e contextos distintos na busca da melhor escolha (Simon, 1990; Beach, 1993). Os resultados e informações gerados por esta pesquisa podem auxiliar os gestores na condução da gestão de portfólios de melhoria e na maximização dos resultados desse processo. Devido à complexidade inerente ao processo de tomada de decisão (Kornfeld & Kara, 2011) e à importância dos resultados das melhorias implementadas para a

sobrevivência das organizações (Aqlan et al., 2017), a escolha adequada de estratégias de melhoria exerce influência significativa sobre o sucesso organizacional (Pyzdek, 2003). Essas informações podem ser úteis para a definição do processo de seleção e priorização de projetos de melhoria de forma objetiva, aumentando as chances de sucesso desses projetos (Kumar et al., 2009).

Com base nos argumentos apresentados, verifica-se a relevância de desenvolver um trabalho sobre a tomada de decisão para seleção e priorização de projetos de melhoria segundo o Mundo dos Custos, avaliando, sob a perspectiva da Contabilidade dos Ganhos, o seu impacto global, tanto para o meio acadêmico quanto para o gerencial.

Na próxima seção, serão apresentadas as delimitações deste trabalho, nas quais serão expostos os principais pontos que não serão abordados neste estudo, juntamente com as respectivas justificativas.

#### 1.4. DELIMITAÇÕES

Nesta seção, são apresentadas as principais delimitações desta dissertação. O primeiro objetivo é analisar criticamente os modelos e métodos utilizados para a seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos. Para esse objetivo, foi necessário realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que, por meio de um protocolo de pesquisa (Quadro A1) revisado por especialistas com o intuito de evitar vieses, permitiu a seleção, para inclusão no corpus de pesquisa, de trabalhos indexados e revisados por pares. Esses trabalhos foram filtrados a partir das *strings* de busca propostas no protocolo. Os trabalhos selecionados deveriam ter relação com seleção e priorização de projetos e melhoria contínua em ambientes de manufatura. Os critérios de exclusão, descritos no protocolo, delimitaram o corpus de análise.

Esta pesquisa concentra-se exclusivamente em projetos de melhoria implementados em sistemas produtivos de manufatura, excluindo iniciativas de pesquisa e desenvolvimento, bem como ações voltadas a marketing e vendas. Para assegurar coerência temporal, o estudo abrange apenas os projetos mais relevantes, selecionados por meio de entrevistas com os gestores da empresa e concluídos no período de 2017 a 2024.

Ao comparar abordagens contábeis, serão analisados apenas o método de custeio por absorção, utilizado pela empresa e entendido como “Mundo dos Custos”, e a Contabilidade dos Ganhos, embasada na Teoria das Restrições. Outros métodos de custeio, como o ABC ou o custeio variável, não fazem parte do escopo desta dissertação.

Da mesma forma, a análise contrafactual limitar-se-á às premissas principais apresentadas pelos entrevistados sobre cada projeto, tais como estimativas de demanda ou aumento nos preços de venda. Vale salientar que nem todas as premissas serão testadas.

O estudo é restrito a um único caso organizacional: uma empresa de autopeças na qual esses projetos foram implementados. Assim, não serão realizadas comparações com outras empresas ou setores produtivos, o que significa que os resultados encontrados não se estendem automaticamente a contextos distintos. Os dados utilizados provêm exclusivamente de registros internos fornecidos pela empresa — investimentos, custos operacionais e resultados financeiros consolidados —, sem recorrer a informações públicas de mercado ou *benchmarks* setoriais. Informações detalhadas sobre a metodologia de custeio da organização serão analisadas apenas na medida em que estiverem disponíveis.

Em razão dessas delimitações, o presente trabalho oferece resultados que refletem o contexto específico dessa empresa e do período analisado, servindo como base para gerar aprendizados e recomendações que poderão ser testados em estudos futuros envolvendo múltiplas organizações ou métodos adicionais de custeio.

Além das delimitações já apontadas, este estudo enfrenta restrições inerentes ao método de coleta de dados e à sua disponibilidade. Parte das informações financeiras e operacionais utilizadas na análise, como valores de investimento, custos variáveis e retorno gerencial, foi tratada de forma agregada ou com multiplicadores para preservar o sigilo comercial. Por essa razão, não foi possível acessar dados detalhados sobre a composição de custos específicos ou a granularidade de indicadores de desempenho por centro de custo, o que limitou a precisão das simulações contrafactuais e a profundidade das análises quantitativas.

Ademais, a pesquisa baseia-se em entrevistas semiestruturadas com gestores e profissionais da empresa para complementar dados documentais e séries temporais. Embora essas entrevistas tenham fornecido subsídios valiosos, há um componente de subjetividade inerente às percepções dos entrevistados, o que pode

gerar vieses na interpretação das práticas e resultados dos projetos. Consequentemente, a visão obtida reflete o ponto de vista dos participantes envolvidos e não contempla, de forma sistemática, a percepção de outros *stakeholders*, como operadores de chão de fábrica ou clientes finais.

Outro aspecto a ser considerado é que este trabalho não realiza avaliação de indicadores não financeiros, como indicadores de qualidade, satisfação de clientes, redução de retrabalho ou efeitos sobre a cultura organizacional. A análise concentra-se exclusivamente em métricas financeiras.

Embora a empresa objeto de estudo opere em um único local físico, atendendo a um conjunto específico de clientes do setor automotivo, não há análise de impacto de fatores regionais, regulatórios ou macroeconômicos além dos considerados na própria dinâmica da organização. Eventos externos ocorridos no horizonte de tempo analisado, como flutuações econômicas ou interrupções de fornecimento, foram mencionados pelos entrevistados, mas não foram modelados formalmente no estudo. Assim, as conclusões não consideram explicitamente cenários de choque econômico ou mudanças regulatórias que possam influenciar resultados de projetos de melhoria em outros períodos ou localidades.

Por fim, este trabalho não contempla a aplicação de todas as ferramentas da Teoria das Restrições além da Contabilidade dos Ganhos. Não há análise detalhada de técnicas, tampouco se explora a dinâmica de eliminação de restrições físicas ou políticas dentro da empresa. Dessa forma, as recomendações geradas referem-se especificamente à comparação entre as lógicas de custeio por absorção e de Contabilidade dos Ganhos.

## 1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em seis capítulos, descritos a seguir. No Capítulo 2, apresenta-se o interesse acadêmico em relação ao tema, os principais conceitos e métodos da TOC, juntamente com suas principais aplicações identificadas na RSL e na análise bibliométrica e cientométrica.

No Capítulo 3, serão descritos os métodos utilizados — *Literature Grounded Theory* (LGT) e estudo de caso —, bem como os procedimentos de coleta e análise de dados empregados neste trabalho.

Em seguida, no Capítulo 4, será apresentada a descrição de cada projeto, a análise financeira utilizando a contabilidade tradicional (*Mundo dos Custos*) e a Contabilidade dos Ganhos (*Mundo dos Ganhos*). Ainda nesse capítulo, será apresentada a análise contrafactual das premissas assumidas em cada projeto. Por fim, serão expostas as lições aprendidas em cada análise de projeto, tanto individualmente quanto de forma conjunta.

No Capítulo 5, serão apresentadas as discussões sobre os resultados obtidos por meio do método de trabalho proposto, destacando as convergências e divergências encontradas em relação à literatura.

No Capítulo 6, serão apresentadas as conclusões do trabalho, com as principais contribuições acadêmicas e gerenciais.

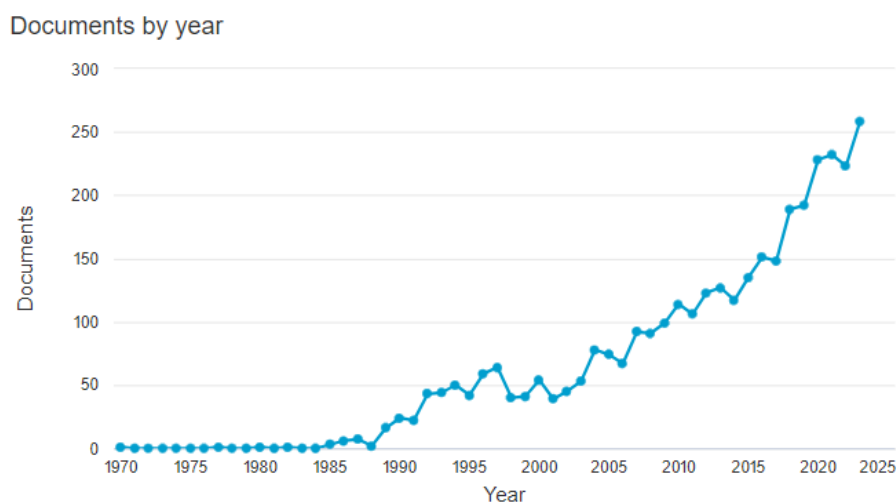
## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, foi estruturado o referencial teórico, de modo a sustentar essa pesquisa, que está subdividido da seguinte forma: Melhoria Contínua; Teoria das Restrições; Métodos de Custeio; Seleção e priorização de projetos.

### 2.1. INTERESSE ACADÊMICO SOBRE MELHORIA CONTÍNUA

Os métodos de melhoria contínua aplicados à manufatura são constantemente aprimorados e estão presentes em diversas correntes técnicas e filosóficas, tais como: *Theory of Constraints* (TOC), *Toyota Production System* (TPS), *Total Quality Management* (TQM), *Six Sigma* (SS), *Design for Manufacturing and Assembly* (DFMA) e *Total Productive Maintenance* (TPM). Verifica-se, assim, um interesse crescente pelo tema, conforme demonstra a Figura 1, que apresenta a quantidade de publicações sobre melhoria contínua na manufatura.

Figura 1 - Publicações sobre ("continuous improvement" AND manufacturing) até 2023

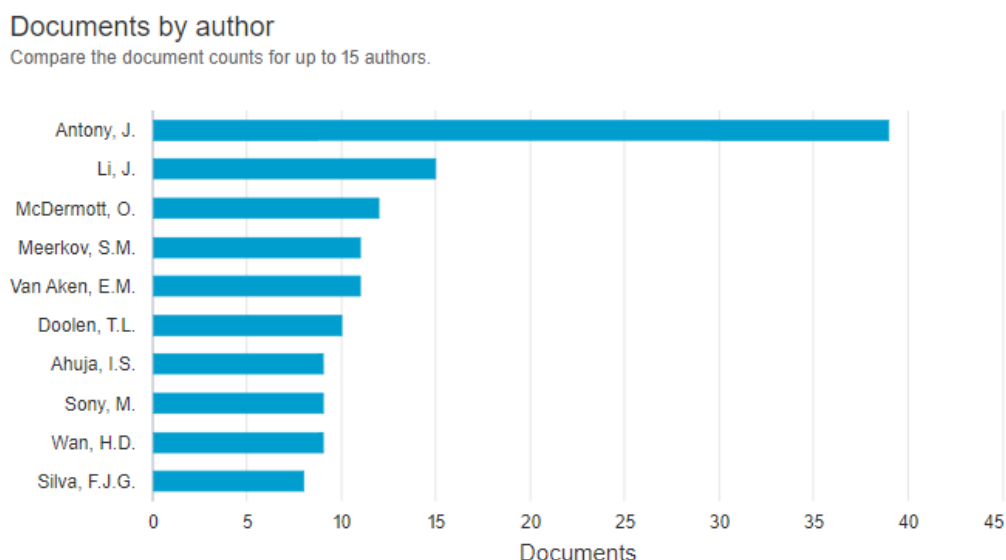


Fonte: Base de dados da Scopus.

onforme demonstrado na Figura 1, que se refere à expressão de busca ("continuous improvement" AND manufacturing), observa-se uma aceleração na produção acadêmica desde o final dos anos 1980 e início dos anos 1990 até 2023. Os dez principais autores sobre o tema estão listados na Figura 2. O principal autor

em quantidade de publicações é Antony Jiju, da University of Northumbria, Newcastle, Reino Unido, com 39 trabalhos publicados sobre o assunto.

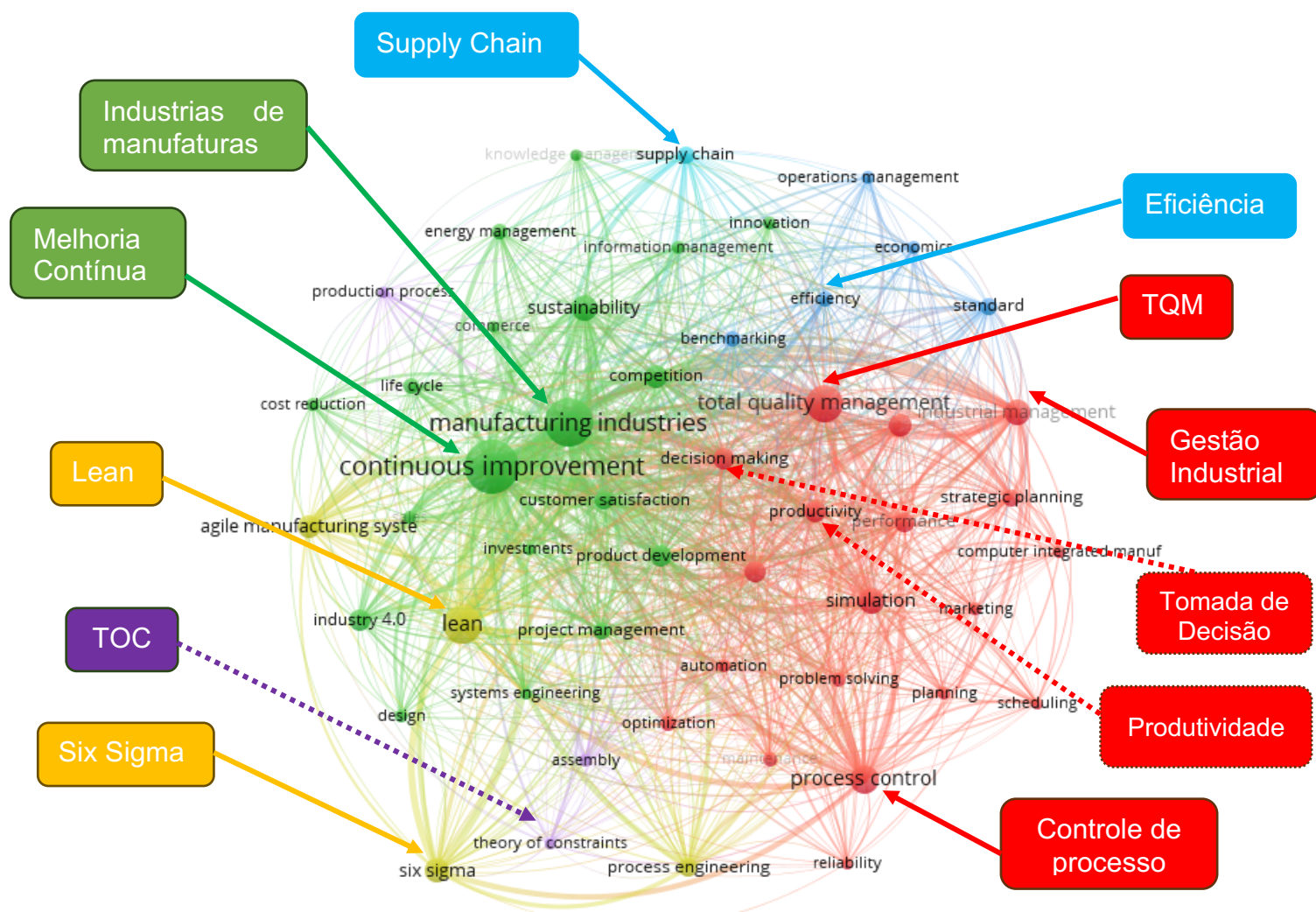
Figura 2 – Ranking de autores em quantidade de publicações sobre ("continuous improvement" AND manufacturing) até 2023



Fonte: Base de dados da Scopus.

Como o tema da melhoria contínua abrange um amplo espectro de tópicos e métodos, foi necessária uma análise de coocorrência das palavras-chave, a partir dos dados da *string* de busca ("continuous improvement" AND manufacturing), para identificar aqueles de maior relevância dentro do *corpus* de análise. Verifica-se, na Figura 3, a existência de cinco *clusters*, dentre os quais os mais proeminentes e relevantes para o tema desta dissertação são: Melhoria Contínua (Cluster Verde); *Lean* e *Six Sigma* (Cluster Amarelo); Gestão Industrial – Tomada de Decisão (Cluster Vermelho); TOC (Cluster Roxo); e Eficiência e *Supply Chain* (Cluster Azul).

Figura 3 – Rede de Co-ocorrências – palavras-chave autores mais citados dentro do termo ("*continuous improvement*" AND *manufacturing*) até 2023



Fonte: Elaborado pelo autor a partir das informações obtidas na base de dados da Scopus, por meio do Vosviewer. (Quantidade co-ocorrências mín. de 40)

Vale ressaltar que, dentro da busca apresentada na Figura 3, os trabalhos sobre TOC são restritos. Em contrapartida, termos como melhoria contínua, indústria manufatureira e *Lean* apresentam um grande volume de publicações. Entre os trabalhos identificados na análise de coocorrência, aqueles que abordam a TOC e incluem análise econômica destacam-se, sendo a publicação "*A generalization of the Theory of Constraints: Choosing the optimal improvement option with consideration of variability and costs*" a mais relevante (Wu et al., 2020).



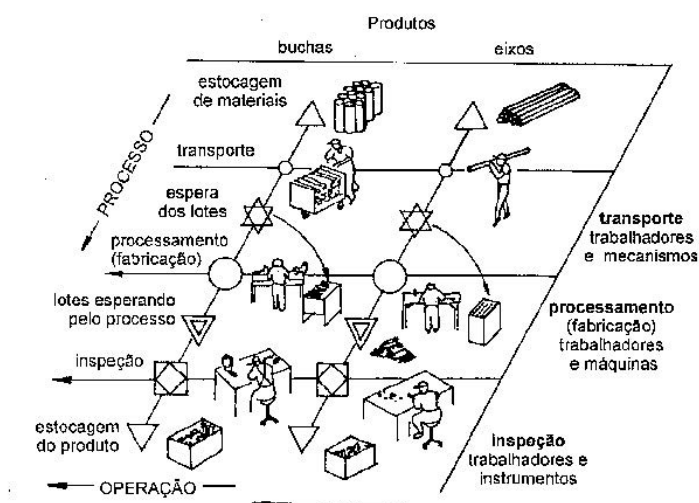
As análises realizadas nesta seção iniciam e contribuem para a fundamentação do referencial teórico, servindo como ponto de partida para a definição das próximas seções.

### 2.1.1. TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (TPS)

O TPS apresenta seus fundamentos, técnicas e princípios desde a década de 1960. Entretanto, somente em 1973, após a crise do petróleo, ganhou visibilidade e notoriedade com o sucesso da Toyota nos anos subsequentes, de forma que seus conceitos foram difundidos mundialmente (Ohno, 1997). O TPS é um sistema cujo objetivo é manter um fluxo constante, na velocidade, quantidade e qualidade solicitadas pelo mercado, buscando esse propósito por meio da eliminação total das perdas de produção (Shingo, 2017). Visa, ainda, melhorar a qualidade do processo, eliminando desperdícios, reduzindo o *lead time* e minimizando o custo total dentro do sistema de manufatura (Dhingra et al., 2019).

O Sistema Toyota de Produção quebra alguns paradigmas em sua consolidação, sendo um deles a definição de processo e operação. Na visão da administração industrial ocidental da época, um processo era entendido como um conjunto de operações. Esse conceito, contudo, foi confrontado pelo TPS ao afirmar que o processo é o fluxo dos produtos no espaço e no tempo até se tornarem produtos acabados (Shingo, 1996). Já a operação corresponde ao instante em que o trabalhador transforma a matéria-prima aplicando trabalho (Shingo, 1996). A partir dessa definição, foi desenvolvido o mecanismo da função produção, ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Mecanismo da função produção



Fonte: (SHINGO, 2017)

O Sistema Toyota de Produção (TPS) também desafiou outro pressuposto equivocado da época: a compreensão do conceito de espera. Para os americanos, havia apenas dois tipos de espera: estocagem controlada e estocagem temporária. No entanto, a Toyota interpretava esses fenômenos de forma distinta, categorizando-os como: espera por processamento — em que o lote está em fila — e espera de lote — em que uma peça está em processamento enquanto as demais permanecem paradas, aguardando para serem processadas (Shingo, 1996). Essa nova percepção dos fenômenos contribuiu significativamente para o desenvolvimento do TPS, assim como para a criação de técnicas e ferramentas destinadas a enfrentar esses desafios.

O conceito de *Lean* foi apresentado ao mundo pela obra de Womack et al. (1990), *A Máquina que Mudou o Mundo*, inspirada e derivada do Sistema Toyota de Produção (TPS). O *Lean* rapidamente ganhou relevância nas grandes indústrias americanas, especialmente por seu foco na eliminação de desperdícios (Hopp & Spearman, 2021). Dada a estreita relação e as semelhanças entre ambos, os termos TPS e *Lean* frequentemente se confundem no contexto organizacional.

O *Lean* possui diversos conceitos e técnicas baseados na redução de perdas ao longo do sistema produtivo, a fim de balancear a produção com a demanda e, com isso, atingir um fluxo constante e sem interrupções (Shah; Ward, 2007). Fundamentalmente, a implantação do *Lean* em uma fábrica tem como objetivo a criação de fluxo de produção unitário em células de produção, as quais são formadas por máquinas e pessoas dispostas de modo a resultar em uma produção com

capacidade balanceada. O próximo estágio é a eliminação das perdas existentes no fluxo de produção, buscando atingir o menor *lead time* possível, desde a entrada das matérias-primas até a venda (Luz, 2020).

Conforme a filosofia *Lean*, os desperdícios do sistema de produção devem ser identificados e eliminados. Com essa finalidade, foi desenvolvida a ferramenta de mapeamento VSM (*Value Stream Mapping*), cuja função primordial é verificar o *lead time* de um determinado produto em um fluxo produtivo, juntamente com a identificação dos desperdícios nele contidos (Lima et al., 2016). Bugvi et al. (2021) classificam o VSM como uma abordagem fundamental para a identificação do valor agregado para o cliente, enquanto Hardcopf e Shah (2021) afirmam que o VSM possibilita uma compreensão profunda do processo produtivo, permitindo a eliminação de atividades que não agregam valor ao produto e o aumento da eficiência operacional. Silva e Nunes (2023) acrescentam que o VSM contribui significativamente para a visualização do processo produtivo, uma vez que é descrito graficamente.

O VSM permite determinar o fluxo de materiais e informações e apoia a priorização de projetos de melhoria. Parte do mapeamento do estado atual de um produto ou família, no qual é descrito graficamente o percurso desde a matéria-prima até a expedição. Em seguida, é realizada uma análise crítica do mapeamento do estado atual, com uma equipe multidisciplinar, identificando os projetos de melhoria ou *Kaizens* necessários para mitigar ou eliminar as perdas. A partir dessa etapa, desenvolve-se um mapa de estado futuro com a projeção de implantação das melhorias identificadas (Lima et al., 2016). Para Ganga et al. (2019), o VSM é uma ferramenta fundamental para identificar e eliminar os desperdícios do fluxo por meio do *Kaizen*.

A filosofia *Kaizen*, que significa “melhoria contínua”, no contexto empresarial consiste nos esforços de melhoria contínua executados pelas equipes, com foco principal na eliminação dos desperdícios (Imai, 1992). Para Dhingra et al. (2019), o *Kaizen* tem como objetivos reduzir custos, expandir lucros, otimizar a utilização dos ativos e sustentar o crescimento para obter vantagens competitivas.

Entretanto, Kornfeld e Kara (2011) afirmam que o *Lean* apresenta fragilidade na gestão de portfólios de melhoria, devido à subjetividade de seus métodos de seleção e priorização, o que, por consequência, dificulta a obtenção de resultados. Tal crítica decorre do fato de o *Lean* basear-se em experiências, ou seja, na lógica de

tentativa e erro (Hopp; Spearman, 2021). Embora grandes organizações implementem o sistema *Lean* e relatem resultados significativos, há evidências no corpus acadêmico de que nem sempre os objetivos são alcançados e, em alguns casos, a implementação do *Lean* resulta em estagnação e/ou retrocesso (Hines et al., 2020).

Na filosofia *Lean*, devem ser realizadas pequenas e constantes melhorias nos processos. Entretanto, melhorias pulverizadas, ainda que apresentem resultados locais positivos, podem não resultar em melhorias no desempenho global da empresa (Kornfeld; Kara, 2013). Conforme descrito por Imai (1992), a gerência deve estabelecer o foco da melhoria e as metas a serem buscadas; desse modo, o *Kaizen* pode tornar-se mais eficaz.

### 2.1.2. SIX SIGMA (SS)

Conforme Gershon (2010), o sucesso do movimento metodológico do *Total Quality Management* (TQM) e sua ampla aplicação originaram a metodologia *Six Sigma* (SS), que avança no conhecimento por meio da sistematização de seus métodos e da utilização de técnicas estatísticas mais avançadas para análise de dados. A aplicação do SS ganhou notoriedade nas indústrias após seu uso na Motorola, na década de 1970, quando uma empresa japonesa assumiu seu controle e iniciou modificações na fabricação de televisores. Sob essa nova forma de administração, a empresa obteve melhorias na qualidade dos produtos e uma redução de 95% nos defeitos de fabricação (Gershon, 2010). Essas melhorias ocorreram com a mesma força de trabalho, os mesmos equipamentos e sem mudanças no design do produto. Utilizando o SS, a Motorola tornou-se uma empresa lucrativa e líder em qualidade. Em 1988, recebeu o Prêmio Nacional de Qualidade Malcolm Baldrige, a partir do qual o *Six Sigma* se tornou amplamente conhecido (Gershon, 2010).

O SS é um método rigoroso, eficaz e focado, que contempla técnicas para a melhoria da qualidade. Seu objetivo é atingir o “zero defeito” por meio da redução das variabilidades no processo. Essa redução é representada pelo sigma ( $\sigma$ ), símbolo usado na estatística para indicar o desvio padrão em uma distribuição normal. O desempenho de qualidade das empresas pode ser expresso em nível sigma. Geralmente, as organizações operam em  $3\sigma$  ou  $4\sigma$ , o que corresponde a níveis de defeitos entre 6.200 e 67.000 PPM (*parts per million*). O SS, entretanto, busca atingir o nível  $6\sigma$ , equivalente a 3,4 PPM (Pyzdek, 2003).

No paradigma tradicional da qualidade, considera-se um processo capaz aquele cuja flutuação estatística natural encontra-se dentro dos limites de especificação de engenharia, resultando em um grau de qualidade de 99,73% (equivalente a três desvios padrão ou  $3\sigma$ ). Presumindo um processo normal, o SS estabelece um critério mais rigoroso: o processo deve estar, no mínimo, a seis desvios padrão dos limites de engenharia, ou seja,  $6\sigma$ , alcançando uma performance de qualidade de 99,99966% (Gershon, 2010).

Um processo estável — ou seja, que atinge o SS — terá como resultado apenas 3,4 peças não conformes por milhão (PPM). Contudo, ao se realizarem os cálculos, o valor encontrado é de 0,002 PPM. Isso se explica porque, na metodologia desenvolvida pela Motorola, considera-se que a média do processo também é passível de flutuações estatísticas de  $\pm 1,5$  desvios padrão, resultando nos 3,4 PPM do SS (Pyzdek, 2003).

A metodologia SS apresenta um processo sistemático de melhoria dos processos denominado DMAIC, que define os principais pontos a serem considerados para identificar e solucionar um problema. Segundo Jung e Lim (2007), o processo DMAIC compreende as seguintes etapas:

- **Definir:** selecionar a área de atuação, problema ou variável a ser estudada, estabelecendo também uma meta;
- **Medir:** definir como será mensurado o estado atual e o futuro do projeto;
- **Analisar:** utilizar métodos subjetivos e/ou estatísticos para identificar a causa raiz do problema;
- **Implementar a melhoria:** executar as ações planejadas conforme o cronograma estabelecido;
- **Controlar:** realizar o acompanhamento dos resultados e estabelecer procedimentos para garantir a continuidade da melhoria.

A abordagem sistemática, estruturada e baseada em projetos do SS tende a aumentar as chances de sucesso dos projetos de melhoria selecionados (Kirkham et al., 2014). Entretanto, selecionar e priorizar os projetos adequados — fatores críticos para o sucesso dos programas de melhoria nas organizações — é uma limitação do SS (Salah, 2015). Vale ressaltar que a seleção de um portfólio adequado é uma atividade complexa e multifacetada. Contudo, é paradoxal que uma metodologia

estruturada por meio de projetos, como o SS, utilize métodos subjetivos para a seleção e priorização dos projetos de melhoria (Kornfeld; Kara, 2011).

O SS é um método amplamente utilizado nas indústrias, como constatado pela RSL de Kucinska et al. (2021), na qual 45% dos artigos incluídos tratavam do tema melhoria utilizando o método SS. Kirkham et al. (2014) já haviam constatado anteriormente que, dentro das grandes indústrias do Reino Unido, o SS também se destacava. Os autores verificaram, ainda, que os métodos mais utilizados para a seleção e priorização de projetos, nas empresas pesquisadas, foram a análise de custo-benefício e o diagrama de Pareto. Contudo, a análise de custo-benefício é altamente influenciada pelas percepções da equipe envolvida na avaliação e deliberação. Já o diagrama de Pareto, embora seja uma ferramenta objetiva que visa classificar por magnitude as causas independentes de um determinado efeito, não considera a interdependência entre os processos, o que pode acarretar má alocação de recursos.

A priorização e a seleção de projetos são processos decisórios cruciais nas organizações (Aqlan et al., 2017). Reconhecendo que essa área é uma fragilidade tanto no *Six Sigma* (SS) quanto no *Lean*, Salah (2015) propõe que os problemas relacionados à transformação e agregação de valor sejam mais adequados ao método SS, enquanto aqueles ligados ao fluxo de materiais sejam mais apropriados ao *Lean*. No entanto, essa classificação e orientação não oferecem suporte suficiente para a seleção, priorização e avaliação de portfólios de projetos, tampouco para métodos de contabilização dos benefícios resultantes dessas iniciativas.

## 2.2. AVALIAÇÃO ECONÔMICA E PRIORIZAÇÃO DOS PROJETOS DE MELHORIA CONTÍNUA

Os programas de melhoria contínua estão presentes nas empresas há muitos anos. Historicamente, esses programas tiveram início em 1894, nos Estados Unidos, mas foram amplamente difundidos no Japão após a Segunda Guerra Mundial (Schroeder; Robinson, 1991). Durante o período de reconstrução pós-guerra, parte das empresas precisou iniciar suas operações do zero. Em 1940, teve início o programa militar de treinamento e reconstrução das indústrias japonesas, o qual contribuiu significativamente para a difusão dos programas de melhoria (Imai, 1992).

Em meio a um ambiente econômico global conturbado, marcado pela escassez de recursos e pela crise mundial do petróleo, desenvolveu-se no Japão o conceito de *Kaizen*, que significa “mudar para melhor”. Conjuntamente à concepção e à popularização desse método — que busca melhorar a qualidade e a produtividade por meio de reduzido investimento —, Tiichi Ohno e Shigeo Shingo desenvolveram o *Toyota Production System* (TPS) (Imai, 1992; Ohno, 1997).

O processo de melhoria contínua é descrito por Bessant et al. (2001) como de alta frequência na resolução de problemas, por meio de melhorias incrementais de implementação rápida. Esses ciclos não são vistos como uma atividade de curto prazo, mas como a construção de comportamentos e rotinas, cujos resultados são colhidos no médio e longo prazo dentro da organização (Souza et al., 2018). Considerando que, na visão *Lean*, os benefícios da melhoria contínua são obtidos no médio e longo prazo, o alinhamento estratégico é um dos fatores que podem influenciar o sucesso do processo. No *Lean*, essa ligação é realizada por meio do *Hoshin Kanri*, que fornece uma estrutura hierárquica genérica, permitindo à empresa conectar as ações locais de curto prazo à estratégia de longo prazo (Jolayemi, 2008). No entanto, embora o *Lean* conte com ferramentas sistematizadas, ele incorpora subjetividade na identificação, seleção e priorização de projetos estratégicos (Kornfeld; Kara, 2011).

Outra ferramenta utilizada para geração, seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos é o *Value Stream Mapping* (VSM), que pode ou não estar bem conectado à estratégia. Contudo, nem o *Hoshin Kanri* nem o VSM apresentam, em seus métodos, uma abordagem objetiva capaz de conduzir o negócio a um estado futuro ideal, o que torna improvável que o portfólio gerado represente o melhor conjunto possível de projetos (Kornfeld; Kara, 2011).

Ao analisar as ferramentas do *Lean*, observa-se que há uma ampla gama de instrumentos para identificar, analisar e eliminar fontes de desperdício, mas não para priorizar ou contabilizar objetivamente as propostas de melhoria (Kirkham et al., 2014). Essa fragilidade pode ser percebida no *Gemba Walk*, prática que consiste em caminhar pelo ambiente produtivo para identificar e eliminar desperdícios, mas que não segue critérios objetivos de priorização (Bendell, 2006).

Outra lacuna nos modelos de melhoria contínua é a avaliação econômica dos projetos. Projetos podem ser classificados financeiramente como viáveis, inviáveis ou “miragens”, dependendo dos métodos de análise utilizados. No *Lean*, por exemplo, há

um conceito para avaliar melhorias quanto ao seu impacto global: por meio do mecanismo da função produção — que separa a função processo da função operação —, é possível identificar melhorias locais que geram impacto no processo, ou seja, com efeito global. Entretanto, mesmo uma excelente melhoria com impacto na função processo pode ser considerada inviável pelas análises financeiras, enquanto uma melhoria local sem efeito positivo no todo pode ser classificada como viável. Esse equívoco ocorre devido aos mecanismos adotados para apuração financeira das decisões. Assim, apenas aplicar um método adequado de melhoria não assegura precisão na tomada de decisão, pois o método de análise econômica e financeira exerce influência significativa nesse processo. Esse tipo de falha já foi apontado na literatura por Goldratt (1992) e, mais recentemente, por Crepaldi e Crepaldi (2018).

Além disso, ao avaliar os processos de tomada de decisão de abordagens como *Lean*, *Six Sigma* (SS) e *Total Quality Management* (TQM), observa-se que todas apresentam três lacunas: subjetividade na otimização do estado futuro; seleção e priorização de portfólios de projetos de melhoria; e mensuração adequada dos resultados (Kornfeld; Kara, 2011). A tomada de decisão adequada sobre onde focalizar esforços, quais resultados buscar e como mensurá-los pode aumentar significativamente as chances de sucesso dos programas de melhoria (Köksal, 2004).

A comprovação da eficácia dos programas de melhoria é dificultada por fragilidades e inconsistências na medição dos resultados (Kornfeld; Kara, 2011). A falta de foco e orientação dos projetos para o resultado global da empresa é apontada por Köksal (2004) como um dos fatores que contribuem para o fracasso dessas iniciativas.

Considerando que os projetos de melhoria em sistemas produtivos têm como objetivo aumentar a rentabilidade do negócio, garantindo a competitividade da empresa e sua capacidade de gerar lucro no presente e no futuro (Goldratt; Cox, 2003), é fundamental que os gastos com essas iniciativas resultem em ganhos efetivos para a organização. Nesse sentido, as análises financeiras tornam-se fontes relevantes de informação para a seleção e priorização de projetos (Kucinska et al., 2021; Kirkham et al., 2014). Neste contexto, o corpus de análise reúne métodos para seleção e priorização de projetos de melhoria, combinados com diferentes sistemas de contabilização, sintetizados no Quadro 1.



Quadro 1 - Síntese da combinação entre método de seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos com o método de contabilização.

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
(Lacerda, et al., 2016)	LEAN	Contabilidade tradicional	Indústria de Plásticos	<p>a) Complexidade do produto conjuntamente com o custo unitário do produto foram utilizados para definir o produto que seria melhorado. Com o VSM identificou-se os desperdícios no fluxo.</p> <p>b) A melhorias foram priorizadas considerado os critérios desempenho da produção, facilidade de implementação juntamente com métodos subjetivos em busca do balanceamento das operações durante os eventos kaizen, resultando em ações pulverizadas no fluxo.</p> <p>c) A avaliação do ponto de vista econômico foi realizada para validar o estado futuro proposto, para isso foi utilizado o custo da mão de obra por hora, o custo por metro quadrado da fábrica, o custo/ hora de funcionamento de uma máquina injetora</p>	<p>Redução do Lead Time (-62%); Redução no número de operadores (-25%); Redução de WIP (-25%); Eliminação de 1 Gargalo;</p>	Aplicação do VSM, ferramenta do Lean num estudo de caso, onde após mapear o fluxo produtivo, analisar, planejar e implementar as melhorias identificadas obteve uma melhoria no sistema produtivo
(Gentili, et al., 2006)	SS	Contabilidade tradicional	Industria Couteleira	<p>a) O artigo não apresenta as justificativas para a seleção da faca k2. Entretanto foi utilizado para selecionar o que melhorar no fluxo desse produto a voz do cliente, reclamações, nível de refugo nas operações. Foi utilizado o VSM para estudar o fluxo produtivo do produto.</p> <p>b) Foi utilizado uma matriz de causa e efeito (QFD), que cruza os defeitos no produto com a voz do cliente. Conjuntamente com um pareto da quantidade de defeitos. As soluções para os problemas e as implementações foram realizadas num evento kaizen.</p> <p>c) Avaliação foi realizada após a implementação para verificar os benefícios. Onde os principais benefícios foram as reduções de sucata e retrabalhos.</p>	<p>Redução de defeitos (-5,8%) Redução de Custo (-R\$134 Mil)</p>	Apresenta a utilização do método do Six Sigma, o DMAIC, para melhorar a qualidade no processo produtivo de facas de cozinha, dando maior foco nos requisitos críticos de qualidade para o cliente.

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
(Wu, et al., 2020)	GPOOGI	Contabilidade tradicional	Simulação	<p>a) As melhorias selecionadas para a simulação dos métodos POOGI e GPOOGI, foi elencado arbitrariamente projetos de melhorias que reduzem A) MTTR; B) Tempo de reparo SCV; C) MTBF. Cada um desses projetos pode ser aplicado em qualquer uma das quadro estações de trabalho.</p> <p>b) Conforme a análise comparativa, pelo método POOGI a prioridade de melhoria é sempre aplicada no Gargalo, entretanto no método GPOOGI deve ser aplicada a melhoria onde obtiverem o melhor resultado final independente de qual estação de trabalho. A priorização usa como pressuposto para a análise a interdependência das estações de trabalho.</p> <p>c) Pra a avaliação dos projetos foi utilizada a produção horaria, o valor do custo hora e tempo de ciclo.</p>	Utilização do método GPOOGI (TOC)	<p>Apresenta por meio de estudo de caso a influência das interdependências das operações numa linha de produção e como as flutuações estatísticas a afetam. O artigo propõe a utilização do GPOOGI uma modificação da TOC, para o processo de melhoria contínua, entretanto as conclusões do artigo em nada se diferem se fosse utilizado a TOC.</p>
(Ehie & Sheu, 2005)	TOC + SS	Contabilidade tradicional & contabilidade dos Ganhos	Indústria Metal Mecânica	<p>a) Os critérios utilizados para selecionar os projetos de melhoria foram, a queda das receitas em 23% e o aumento das despesas fixas em 22%. Ao analisar o fluxo do processo, identificou-se que o corte era o gargalo e foco das melhorias. Buscando uma ação local com impacto global no sistema.</p> <p>b) Vale salientar que não foram utilizados a redução do custo unitário nem o aumento da produtividade das operações locais foram utilizados para determinar o esforço de melhoria. Em contrapartida a qualidade do produto e o Throughput foram utilizados para selecionar as melhorias.</p> <p>c) Para a avaliação foi utilizado a eficiência da operação gargalo e redução de custos após a implementação do projeto.</p>	<p>Aumento da Eficiência (+20%) Aumento do Throughput (+28%) Redução dos defeitos Redução de Estoque Satisfação do cliente</p>	<p>O artigo propõe a fusão dos métodos da TOC e SS, por meio a mescla entre os cinco passos da focalização e o DMAIC. O artigo utiliza como critério de escolha para o local da melhoria, o aumento do <i>Throughput</i> global.</p>

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
(Murphy & Deder, 1996)	TOC	Contabilidade dos Ganhos	Indústria Eletrônica	<p>a) A empresa de semicondutores utilizou o conceito da TOC, cinco passos da focalização, para identificar a restrição dos sistemas, que no primeiro momento eram os indicadores locais de eficiência e a política adotada na manufatura. Para controlar as variabilidades e tratar as políticas internas que limitavam o desempenho da organização, foi selecionado o método TPC. Os cinco passos da focalização foram usados de forma contínua, mitigando as restrições políticas das áreas de Gestão de indicadores, Marketing e finanças.</p> <p>b) A forma utilizada para a priorização das ações de melhoria de forma geral, na Harris foi o Throughput. Que por meio das melhorias atingiu reduções de WIP, Quantidade de peças,</p> <p>c) As métricas financeiras (Tradicionais) utilizadas na empresa consideravam negativa a redução dos níveis de inventário, sem o aumento proporcional da produção. De tal forma que foi necessário avançar na utilização da TOC, na área financeira. Então as métricas da contabilidade dos Ganhos foram implementadas.</p>	<p>Aumento do Lucro Líquido</p> <p>Harmonia na organização</p> <p>Aumento da velocidade de tomada de decisão</p>	<p>O artigo fala sobre a implementação da TOC na empresa de semicondutores, onde foi amplamente aplicado os conceitos da TOC. Da fábrica com TPC, até o Marketing e finanças com o processo de pensamento e a Contabilidade dos Ganhos.</p>
(Gupta, 2001)	TOC	ABC	Simulação	<p>a) Projetos de melhoria baseados nos cinco passos da focalização, buscando otimizar o Throughput do sistema.</p> <p>b) A priorização é realizada em cada ciclo de melhoria com o foco de aumento do throughput. Utilizando os indicadores de Throughput, Inventário, Despesa Operacional, Lucro Líquido, Retorno sobre investimento e fluxo de caixa.</p> <p>c) Com o objetivo de aumentar a produção, reduzir o inventário e reduzir as despesas operacionais, foi realizado uma análise no gargalo do sistema ao passo que seja reduzido o seu tempo de ciclo e por consequência a capacidade de geração de throughput. As avaliações utilizarão a contabilidade dos Ganhos para a ponderação dos investimentos.</p>	<p>Aumento da lucratividade da empresa com a aplicação da TOC e Custeio ABC, com a otimização do MIX e melhorias.</p>	<p>Apresenta e propõe como utilizar de forma harmônica a TOC e o custeio ABC, apresenta uma simulação de uma fábrica e avalia utilizando o custeio ABC para direcionar as melhorias no processo proposto, também analisa e sugere um Mix "ótimo" de produtos.</p>

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
(Seleem, et al., 2016)	DAMATEL	Contabilidade tradicional	Indústria da Linha Branca	a) Após compreender o sistema com a ótica da TOC, onde os cinco passos da focalização foram utilizados, parte-se para selecionar projeto de melhoria, onde os gerentes/especialistas usam dados históricos e ferramentas estatísticas, juntamente com sua experiência para identificar os projetos de melhoria. Ferramentas de suporte Matriz SWOT, BSC e Pareto. b) A priorização das ações de melhoria foi utilizada o método DAMATEL. c) A avaliação foi estabelecida de tal modo que seja possível monitorar o progresso dos projetos e ajustar possíveis distorções. Os KPI's foram: MTBF, MTTR, Tempo médio de Setup e Índice de sucata e retrabalho.	Aumento na produção (+6,2%) Redução tempo de setup (-48%) Redução de defeitos (-19%) Melhoria MTBF (58%) Melhoria MTTR (55%)	Propõe um framework para melhoria alinhado com a estratégia da empresa. Para isso é utilizado uma matriz SWOT, BSC, TOC, DAMATEL. É apresentado um estudo de caso numa empresa egípcia, onde é implementada a 1ª fase do <i>roadmap</i> desenvolvido com o método proposto.
(Dhingra, et al., 2019)	LEAN	Contabilidade tradicional	Indústria Metal Mecânica	a) Com o objetivo de reduzir custos, reclamações de clientes e melhorar a qualidade foi selecionado um determinado setor, onde foi realizado o VSM do estado atual. Por meio desses dados foi proposto um VSM do estado futuro com todas as melhorias possíveis. b) Para a priorização das ações de melhoria foi utilizado uma análise de capacidade vs demanda, por meio do Takt, na qual foi identificado o posto de trabalho restritivo. c) O objetivo inicial era atender o Takt e reduzir os refugos, entretanto com as melhorias implementadas identificou-se redução nos defeitos e retrabalhos conjuntamente com uma redução no lead time de produção.	Redução no Lead time (-92%) Zero defeitos 100% satisfação do cliente	Estudo de caso, de uma empresa indiana, fabricante de engrenagens. É proposto a utilização do "Lean-Kaizen", onde foi utilizado o VSM, 5porquês e os eventos kaizen.
(Jung & Lim, 2007)	SS	Contabilidade tradicional	Teórico	a) A seleção dos projetos de melhoria, são realizados por meio do método do DMAIC, onde as primeiras três etapas são responsáveis pela identificação e seleção dos projetos de melhoria. b) No estudo o autor sugere uma categorização em quatro quadrantes para relacionar a dificuldade e/ou grau das	Teórico	Apresenta a um gráfico de priorização de projetos de 4 quadrantes, baseado na contabilidade e na capacidade do processo, tem o objetivo selecionar e priorizar projetos de melhorias. O autor propõe a aplicação do método em todos os postos de trabalho

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
				<p>modificações necessárias para cada projetos. Onde a priorização estratégica deve ser realizada entre os projetos de cada categoria.</p> <p>c) Avaliação econômica é sugerido no trabalho a utilização tradicional de indicadores como VPL, Taxa interna de retorno (TIR) e/ou pontuação Delphi.</p>		para alcançar um portfólio de projetos com o maior impacto.
(Seleem, et al., 2020)	Fuzzy-DAMATEL	Contabilidade tradicional	Industria da Linha Branca	<p>a) A seleção dos projetos de melhoria tem como insumo inicial os objetivos estratégicos do negócio, o qual são traduzidos nos BSC em objetivos operacionais, posteriormente com o processo da TOC é identificado a restrição do sistema e por meio da Arvore de falhas (FTA) intensificar a causa raiz e identificar os projetos de melhoria para solucionar tais problemas</p> <p>b) A priorização é realizada com o método fuzzy-DEMATEL, o qual o DAMATEL converter a inter-relação entre os atributos do problema em um modelo estruturado e lógica fuzzy de superar o julgamento incerto dos especialistas.</p> <p>c) A avaliação foi realizada usando sete indicadores, os quais foram utilizados nas matrizes de priorização, eles foram: Eficiência; Lead Time; Tempo de Setup; Taxa de refugo (Máquina 1); Disponibilidade das máquinas; Taxa de refugo (Máquina 2); Giro de Estoque;</p>	Aumento na Produção (+48,5%)	O artigo apresenta uma estrutura de processo de melhoria, onde os direcionadores estratégicos são o BSC, TOC, ARA, TPS, o qual resulta num roadmap e/ou num planejamento estratégico para a meta da empresa.
(THEEUWES & ADRIAANSEN, 1994)	Custeio ABC	ABC	Teórico	<p>a) N/A</p> <p>b) Os projetos de melhorias em sistemas produtivos podem ser classificados como: melhoria estrutural; Otimização das operações; Aprimoramento das operações. Cada projeto pode ser priorizado dentro do grupo e conforme o contexto também elencar o grupo mais relevante para os objetivos da organização.</p> <p>c) O autor sugere que as avaliações e decisões dos projetos de melhoria, devem ser avaliadas por informações baseadas em fluxo de caixa e avaliação dos indicadores de Payback, TRI e/ou VPL.</p>	Teórico	Apresenta como o custeio ABC resolve os problemas da contabilidade tradicional, com o pressuposto que – o consumo de recurso é linearmente proporcional aos gastos com os recursos. O autor classifica 3 tipos de melhorias na eficácia, eficiência e na produtividade.
(Swarnakar, et al., 2023)	BWM	Contabilidade tradicional	Indústria Automotiva	a) O processo de seleção de projeto só foi realizado após a decisão de onde fazer a melhoria, o qual foi resultado da aplicação do BWM para as 5 linhas de produção. Após essa escolha a	Gestão do portfólio de projetos de melhoria	Apresenta uma abordagem de seleção de projetos de melhorias utilizando o método

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
				<p>utilização do VSM e diagramas de causa e efeito foram utilizados para seleção de iniciativas de melhorias.</p> <p>b) A priorização de onde os projetos de melhoria foi realizada por meio do BWM e com os critérios discutidos com os especialistas. Entre os critérios há o aspecto financeiro, o qual apresenta os seguintes subcritérios: Custo Inicial; ROI; Redução de custo; Custo do ciclo de vida; Custo operacional; Cada um dos projetos é submetido a uma comparação de pares numa matriz que por meio dessa comparação de projetos, sob a ótica do critério é realizado a priorização de onde será realizado os projetos de LSS.</p> <p>c) A avaliação utilizada é subjetiva, mesmo o método BWM apresentar métodos matemáticos para a priorização, todas as pontuações tem origem na análise qualitativa e intuitiva dos especialistas.</p>		<p>BWM. É aplicado de forma teórica num estudo de caso, onde foi elencado em qual linha de produção deveria se iniciar os trabalhos de LSS.</p>
(Rudnik, et al., 2021)	WASPAS	Contabilidade tradicional	Industria Eletrônica	<p>a) Para o processo de seleção de projetos de melhorias foram considerados os seguintes critérios: Redução de desperdícios; Redução do tempo de Setup; Redução de sucata; Gestão do posto de trabalho; Redução do WIP.</p> <p>b) O Processo de priorização de projetos utilizou 19 critérios, onde o peso de cada um deles foi obtido por meio de AHP e 5 especialistas. Após foi realizado a comparação entre os projetos pelo método OFN-WASPAS, que após os métodos matemáticos resulta que o projeto mais relevante, frente aos critérios, foi o projeto de redução de sucata.</p> <p>c) A avaliação de cunho qualitativo, por meio dos especialistas teve como critério de avaliação os seguintes pontos: viabilidade do projeto, impactos financeiros, impactos nos funcionários, impacto nas metas operacionais, impacto nos clientes, impacto nos fornecedores respectivamente, impacto no meio ambiente, impacto na qualidade e importância do objetivo ou problema.</p>	Gestão do portfólio de projetos de melhoria	<p>Propõe o método OFN-WASPAS, que por meio da sua utilização, prioriza dentre os cinco projetos (A, B, C, D, E), qual o mais relevante na análise multicriterial aplicada, com 19 critérios de priorização.</p>
(Köksal, 2004)	TOC	Contabilidade dos Ganhos	Teórico	a) A seleção de onde realizar a melhoria foi utilizado o método da TOC, 5 passos da focalização, entretanto para identificar o melhor	Gestão do portfólio de projetos de melhoria	O artigo demonstra a importância das perdas de qualidade nas decisões de

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
				<p>projeto a ser implementado o autor adiciona uma segunda camada analisando a perda de qualidade juntamente a taxa de Ganho.</p> <p>b) A priorização é realizada por meio, da análise do Throughput de cada projeto.</p> <p>c) A avaliação se concentra no resultado financeiro do sistema, ou seja, o Throughput.</p>		<p>projetos de melhorias e mix de produtos, se bem direcionada pode melhorar a competitividade das empresas e otimizar a sua toma de decisão para projetos de melhoria e mix ótimo.</p>
(Kovach & Ingle, 2020)	Gráfico PICK	Contabilidade tradicional	Indústria Metal Mecânica	<p>a) A identificação de um processo a ser melhorado foi utilizado a expertise dos funcionários da organização, após a definição de onde melhorar foi realizado um mapeamento, onde cada etapa foi analisada para gerar as iniciativas de melhorias. A empresa apresentava problemas de qualidade e eficiência que foram determinantes para a seleção dos projetos.</p> <p>b) A priorização foi obtida por meio da análise do gerente e do supervisor da produção, os projetos foram submetidos a suas avaliações onde foram ranqueados de 1, 3, 9. Depois que as pontuações pareadas para benefício e esforço para cada ideia de projeto de melhoria potencial foram calculadas, essas pontuações foram usadas como um par de coordenadas que foram plotadas em um gráfico PICK, onde 3 projetos foram priorizados.</p> <p>c) A avaliação de cunho qualitativo foi utilizada tanto nos parâmetros de esforço quanto no de retorno.</p>	Gestão do portfólio de projetos de melhoria	<p>Apresenta a utilização do método PICK, gráfico de 4 quadrantes, onde cruza esforço e retorno para priorizar os projetos já previamente selecionados. Foram utilizadas ferramentas como o mapeamento de processos, FMEA e experiência de especialista para auxiliar na seleção dos projetos e a priorização pelo PICK.</p>
(Jeyaraj, et al., 2013)	LEAN	Contabilidade tradicional	Indústria Automotiva	<p>a) Para selecionar onde será realizado a melhoria na linha de produção, foi realizado um VSM, o qual identificou a restrição do sistema para atingir o TAKT objetivo.</p> <p>b) EM função da natureza e configuração do processo, manual, foi priorizado ações de tempos e movimento, onde foi redefinido o processo.</p> <p>c) A avaliação preliminar foi realizada no mapa do estado futuro, e posteriormente a sua implementação, onde foram avaliado o atingimento do TAKT, tempo de ciclo, lead time de produção, produção, utilização da máquina e utilização de mão de obra.</p>	TAKT (-20%); Tempo de ciclo (-22,5%); Lead time (-4,8%); Produção (+20%); Utilização das máquinas (+9%); Utilização da MOD (+7%)	<p>Aplicação do VSM numa empresa de automotiva, indiana. Sugere um roteiro para implementação do Lean, por meio do VSM. Com o uso da ferramenta junto aos especialistas da fábrica foi possível mapear o fluxo, identificar e implementar melhorias.</p>

Referência	Método de seleção e priorização	Sistema financeiro de análise	Setor	Critérios: a) Seleção b) Priorização c) Avaliação	Resultados	
(Aqlan, et al., 2017)	Multicritérios	Contabilidade tradicional	Industria Eletrônica	<p>a) Para selecionar qual problema será combatido, foi utilizado o contexto da organização, onde há uma grande complexidade na gestão de estoque e programação e controle de produção. Com o objetivo de melhorar esse processo foi gerado 10 projetos de melhoria.</p> <p>b) A priorização dos projetos foi realizada utilizando como parâmetros de análise os seguintes itens: Tempo do projeto, habilidade necessárias, investimento necessário e disponibilidade de conhecimento. A primeira decisão foi entre as habilidades necessárias dos projetos e a disponibilidade de recurso, dessa forma foi realizada a primeira priorização.</p> <p>c) A avaliação dos projetos de forma prévia, com o objetivo de priorização, foi realizada por meio de simulação dos resultados de cada projetos.</p>	Gestão do portfólio de projetos de melhoria	<p>Apresenta uma proposta de framework de simulação-otimização para selecionar e avaliar projetos de melhoria de processos. A abordagem multicriterial leva em consideração as limitações de recurso e as restrições de tempo e custo, bem como as habilidades necessárias.</p>
(SALAH, 2015)	LEAN + SS	Contabilidade tradicional	Teórico	<p>a) A seleção de projeto de melhoria proposto, toma como orientadores o alinhamento estratégico dos projetos, risco, ROI, satisfação dos clientes. Entretanto a geração de ideias é difusa e desordenada, por esse motivo o autor sugere um sistema acumulador de ideias.</p> <p>b) A priorização se dá pela classificação de 5 a 8 fatores escolhidos pela média das escolhas individuais de relevância. Após a seleção dos critérios os projetos serão submetidos a eles e com isso priorizados.</p> <p>c) A avaliação é realizada conjuntamente com o processo de priorização.</p>	Gestão do portfólio de projetos de melhoria	<p>Esse artigo apresenta um modelo de seleção de priorização de projetos, onde os projetos são acumulados de todas as origens e analisados e priorizados segundo os critérios estratégicos (5 a 8) e após a seleção e priorização, todos são conduzidos com Lean Six-Sigma.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na RSL



### 2.3. TEORIA DAS RESTRIÇÕES, *THEORY OF CONSTRAINTS* (TOC)

A *Teoria das Restrições* (TOC) surgiu com a criação do software *Optimized Production Technology* (OPT) no final da década de 1970, por E. M. Goldratt, a partir do qual se desenvolveram muitos dos conceitos dessa abordagem. Posteriormente, em 1984, foi lançado o livro *A Meta*, responsável por levar os conceitos da TOC para o mundo. Um dos principais pressupostos é que toda empresa possui uma restrição que a limita a progredir em direção à sua meta. Para empresas com fins lucrativos, de forma genérica, essa meta é maximizar o lucro hoje e no futuro (Goldratt; Cox, 2003).

A TOC parte do princípio de que todos os sistemas têm, pelo menos, uma restrição que limita sua capacidade. Essa restrição, quando física, pode ser denominada gargalo, ocorrendo quando a capacidade é inferior à demanda (Cox III; Schleier Jr., 2013). A base racional da TOC está na interdependência entre operações e processos, de modo que todos os sistemas apresentam uma restrição que governa o ritmo do processo. Em um sistema de manufatura, a produção é controlada pelo equipamento ou processo restritivo, que limita o lucro máximo que o sistema pode alcançar.

A restrição em um sistema também pode estar na demanda, de forma que a capacidade de fabricação seja superior à procura por produtos no mercado. Vale salientar que a localização da restrição — seja interna ou externa — é relevante, pois pode modificar decisões estratégicas e táticas dentro da organização (Goldratt, 1992). Essa relação é descrita originalmente por Goldratt e Cox (2003) e no problema P e Q apresentado por Goldratt (1992). Mais recentemente, a robustez da tomada de decisão na TOC foi debatida por Machado et al. (2023).

Em um ambiente competitivo, é necessário melhorar continuamente produtos e serviços para se manter relevante no mercado. Nesse contexto, os esforços de melhoria devem ser direcionados adequadamente; do contrário, a empresa pode desperdiçar tempo e recursos e, por consequência, não atingir os resultados desejados (Köksal, 2004). A TOC é uma filosofia de gestão aplicável à gestão industrial, qualidade, engenharias e planejamento estratégico. Segundo Pyzdek (2003), a TOC pode ser utilizada, além das tradicionais aplicações em manufatura, finanças, marketing e logística, como método adequado para a seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas produtivos.

Um sistema é caracterizado por um conjunto de operações e/ou atividades sequenciais e interdependentes com um objetivo comum (Ifandoudas; Gurd, 2010). Partindo desse pressuposto, a TOC identifica o elo mais fraco dessa “corrente” como a restrição, a qual limita o desempenho de todo o sistema (Goldratt; Cox, 2003). Para lidar com isso, a TOC apresenta um método para identificar e explorar a restrição do sistema, promovendo a melhoria de todo o desempenho. Esse método de melhoria contínua é denominado “cinco passos da focalização” (Cox; Spencer, 2002).

Os cinco passos da focalização têm por objetivo identificar as restrições, explorá-las, subordinar todos os demais processos a elas, elevar suas capacidades e, por fim, retomar o passo 1, evitando que a inércia tome conta do sistema (Goldratt; Cox, 2003). Conforme descrito por Cox III e Schleier Jr. (2013), esses passos podem ser definidos da seguinte forma:

1. **Identificar:** a restrição do sistema está relacionada à relação entre capacidade e demanda. Quando a demanda total de produção de um determinado fluxo for superior à capacidade de processamento, entende-se que há uma restrição interna, ou seja, dentro da empresa. Vale ressaltar que a capacidade da fábrica é igual à capacidade do gargalo. Além disso, é importante compreender a diferença entre um gargalo e um CCR (*Capacity-Constrained Resource*): gargalos são recursos que, estruturalmente, apresentam capacidade instalada inferior à demanda — ou seja, o tempo de ciclo multiplicado pela quantidade de peças não é suficientemente grande a ponto de superar a necessidade em determinado período. Já o CCR é uma restrição conjuntural no processo, isto é, o recurso normalmente tem capacidade para atender à demanda, mas, em função de variabilidades no sistema, pode apresentar redução de desempenho. Tais variabilidades podem estar relacionadas à manutenção, paradas não planejadas, defeitos, sucatas, retrabalhos, tempo de *setup*, variação do mix de produção, entre outras.
2. **Explorar:** consiste em extrair o máximo desempenho do gargalo, de forma a maximizar os ganhos da organização. Esse objetivo pode ser alcançado, por exemplo, garantindo que o processo não trabalhe com peças

defeituosas, minimizando paradas, reduzindo o tempo de setup e evitando produção para estoque, entre outras ações.

3. **Subordinar:** este passo tem forte ligação com o fluxo contínuo e a redução de inventário. Nessa etapa, todos os demais processos do fluxo devem ser subordinados ao gargalo, de modo que, por exemplo, o mix de produtos e seu sequenciamento sejam planejados para atender prioritariamente ao gargalo — mesmo que isso não represente a configuração mais eficiente para uma máquina específica do fluxo.
4. **Elevar:** nesta etapa, o objetivo é aumentar a capacidade de produção do gargalo. Para isso, é necessária uma análise das possibilidades e ações para ampliação dessa capacidade. As ações comumente estão relacionadas à redução de paradas não planejadas, ao aumento do IROG (Índice de Rendimento Operacional Global), à aquisição de novos equipamentos, à redistribuição da demanda para outros fluxos, entre outras.
5. **Voltar ao Passo 1:** este passo caracteriza o ciclo de melhoria contínua, pois, após “tratar” o gargalo, outro surgirá. Ele pode permanecer na mesma operação, migrar para outras ou até mesmo se deslocar para o mercado e/ou fornecedores. Esse passo é fundamental para evitar que a inércia prevaleça na organização, uma vez que a busca constante pelo aumento do lucro é o objetivo central da TOC. A TOC traz ainda outros questionamentos: se o sistema tem um gargalo, ou seja, uma capacidade finita, como fazer a programação da produção orientada ao gargalo e compreender a limitação de capacidade existente? E para isso o método Tambor-Pulmão-Corda (TPC) foi desenvolvido por Goldratt. (GUPTA & BOYD, 2008).

Se existe uma restrição que limita a capacidade de gerar resultados, como garantir que as decisões locais tenham impactos positivos e desejados no desempenho global da empresa? Para essa questão, foi desenvolvido o método da Contabilidade dos Ganhos, concebido como uma alternativa aos métodos de custeio tradicionais.

## 2.4. MÉTODOS DE CUSTEIO TRADICIONAL

A contabilidade está presente em nossa sociedade desde as primeiras permutas; entretanto, não havia métodos contábeis padronizados. Nos Estados Unidos, no início do século XX, a contabilidade de custos/gerencial moderna começou a ser desenvolvida e difundida, impulsionada pela produção em massa e pelo movimento da administração científica defendida por Frederick Taylor.

O desenvolvimento da contabilidade de custos ocorreu nesse contexto de poucos produtos e alto volume de produção, no qual a demanda era superior à capacidade. Nesse período, houve a transição de uma força de trabalho com conhecimento global do sistema (artesãos) para uma visão reducionista, baseada na fragmentação da atividade produtiva em uma tarefa específica, um posto de trabalho e uma pessoa. Também ocorreu uma mudança na forma de contratação dos funcionários: antes, eram considerados um gasto variável, recebendo remuneração proporcional às peças produzidas em seu posto de trabalho; depois, passaram a receber remuneração fixa mensal (Noreen et al., 1996; Bornia, 2002).

No método de custeio tradicional, existem nomenclaturas técnicas essenciais para sua compreensão, conforme descrito a seguir:

- **Gasto:** definido como um sacrifício financeiro ou desembolso realizado pela empresa com o objetivo de obter determinado produto ou serviço (Martins, 2018).
- **Custo de fabricação:** corresponde à soma dos gastos com bens e serviços aplicados e/ou consumidos na fabricação (Martins, 2018), como, por exemplo, matéria-prima (MP), mão de obra direta (MOD) e custos indiretos de fabricação (CIF).

- **Custos indiretos de fabricação (CIF):** englobam todos os gastos que não estão diretamente relacionados à produção, tais como mão de obra indireta (MOI), depreciação, energia elétrica, telecomunicações, água, entre outros.
- **Despesa:** valor gasto com o funcionamento da empresa que não está relacionado diretamente à produção, normalmente classificado em administrativa, comercial e financeira (Padoveze, 2013).

Os gastos não podem ser tratados de forma indiscriminada, seja de maneira conjunta ou individual. Assim, é necessário o agrupamento e/ou a classificação dos custos conforme sua natureza e objetivo (Padoveze, 2013). A fim de facilitar a contabilização dos custos para a tomada de decisão, é fundamental a correta classificação dos gastos. Para a adequada alocação de custos, receitas e despesas, Bornia (2002) os classifica da seguinte forma:

- **Custos fixos:** correspondem a todos os gastos que, independentemente do nível de atividade da empresa, não variam de forma linear e proporcional, como, por exemplo, o salário da administração ou o aluguel do prédio.
- **Custos variáveis:** são os gastos diretamente relacionados à produção, de modo que variam de forma proporcional ao nível de atividade da empresa, como, por exemplo, gastos com matéria-prima (MP).
- **Custos diretos:** são todos os gastos facilmente identificáveis e atribuídos a uma unidade de alocação de custos e/ou centro de custos (CC). Exemplos desses custos são a matéria-prima (MP) e a mão de obra direta (MOD).
- **Custos indiretos:** são aqueles que não podem ser facilmente atribuídos aos produtos. Para a sua apropriação, é necessário utilizar métodos de alocação e/ou rateio. Exemplos de custos indiretos são o aluguel e a mão de obra indireta (MOI).

As alocações e/ou rateios são responsáveis por boa parte das dificuldades nos sistemas de custos, pois podem ser realizados de diferentes formas. Essa

problemática da alocação dos custos dá origem aos diversos métodos e/ou sistemas de custeio, entre eles o custeio por absorção e o custeio variável (Bornia, 2002).

## 2.5. SISTEMA DE CUSTEIO POR ABSORÇÃO

O método de custeio por absorção fornece informações essenciais sobre os custos e a valoração dos estoques, permitindo que a área financeira reporte dados relevantes a agentes externos. De acordo com Bornia (2002), a principal finalidade do custeio por absorção é fornecer suporte à área financeira na avaliação dos estoques, atendendo às exigências contábeis e fiscais das organizações. Esse método atende à legislação fiscal vigente no Brasil (Wernke, 2019).

Na metodologia do custeio por absorção, todos os custos — sejam eles fixos ou variáveis — são alocados ao produto e contabilizados no seu custo unitário. Assim, os custos variáveis decorrentes da fabricação são somados ao rateio dos custos indiretos de fabricação (Santos et al., 2018).

Vale salientar que, mesmo sendo aceito pelo fisco, esse método de custeio é considerado impreciso em função das distorções geradas pelos critérios subjetivos de rateio, que podem resultar em decisões equivocadas. De acordo com Crepaldi e Crepaldi (2018), algumas desvantagens desse método de custeio são:

- Instabilidade nos custos do produto, pois estes variam conforme o volume de produção e o nível de rateio;
- Imprecisão nas decisões gerenciais;
- Arbitrariedade na alocação de custos fixos;
- Ineficácia para análise de precificação, por não permitir a avaliação da margem real dos produtos;
- Visão reducionista de resultados por centro de custos, a qual dificulta a obtenção de resultados globais

Diante disso, o método de custeio por absorção, mesmo incorporando de forma abrangente todos os custos envolvidos em uma operação, ainda demonstra fragilidades na precificação, imprecisão na contabilização dos custos, distorções

oriundas dos rateios e insegurança na tomada de decisão. Com o objetivo de reduzir essas fragilidades, desenvolveu-se um novo método: o custeio por absorção parcial.

No custeio por absorção parcial, também são incorporados ao produto todos os custos fixos e variáveis; entretanto, a denominação “parcial” se deve ao fato de que nem todos os custos fixos são alocados ao produto — aqueles não incorporados são tratados como despesas do período (Martins; Rocha, 2015). Contudo, as fragilidades já citadas permanecem. Conforme afirmam Bruni e Famá (2019), o processo de tomada de decisão, por meio do custeio por absorção parcial, pode incorrer em erros estratégicos.

Uma das questões centrais dos sistemas de custeio é o suporte à tomada de decisão. Nesse sentido, ainda há possibilidades de aprimoramento nos métodos existentes. Para as empresas, a precisão na tomada de decisão é primordial, mas a contabilidade de custos, em muitos casos, mostra-se obsoleta para responder às necessidades atuais (Boyd; Cox, 2002). Para suprir essa lacuna, foi desenvolvido o custeio variável.

## 2.6. SISTEMA DE CUSTEIO DIRETO OU VARIÁVEL

Tendo em vista as dificuldades encontradas no custeio por absorção, especialmente quanto aos sistemas de absorção de custos fixos, foi desenvolvido o sistema de custeio variável, com o objetivo de auxiliar a contabilidade gerencial (Martins, 2018). Segundo Bornia (2002), o custeio variável é utilizado para apoiar a tomada de decisão gerencial de curto prazo, quando os custos fixos são irrelevantes frente aos custos variáveis. Tais decisões podem envolver análises *make or buy*, estratégias de maximização da lucratividade ou gestão de portfólio.

No método de custeio variável, são contabilizados no custo do produto todos os custos variáveis diretamente relacionados a ele. Os custos fixos, por sua vez, são considerados custos do período e debitados diretamente no resultado. Assim, o custo unitário do produto é obtido dividindo-se o total de custos variáveis pela quantidade produzida (Crepaldi; Crepaldi, 2018). Para Leone (2010), a principal finalidade desse método é possibilitar a apuração da margem de contribuição, pois, por meio da soma

das margens de contribuição e da dedução dos custos fixos e despesas, é possível determinar o resultado e o ponto de equilíbrio da empresa.

O custeio variável é classificado como um método de custos gerencial, não sendo aceito pelo governo para fins de prestação de contas (Leone, 2010). Ele foi concebido para resolver problemas identificados no custeio por absorção. Em teoria, seus métodos de alocação consideram no custo unitário do produto apenas os custos variáveis; entretanto, custos com mão de obra direta (MOD) e o rateio de alguns custos indiretos frequentemente acabam sendo incorporados ao produto (Boyd; Cox, 2002).

## 2.7. MUNDO DOS GANHOS (*THROUGHPUT ACCOUNTING*)

A Teoria das Restrições (TOC) tem como objetivo maximizar os lucros da organização no presente e no futuro. Para apoiar esse propósito, foi desenvolvido o método da Contabilidade dos Ganhos (*Throughput Accounting*), que oferece suporte direto à tomada de decisão (Goldratt, 1992). Esse método possibilita que decisões locais sejam tomadas com plena compreensão de suas implicações nos indicadores globais da empresa (Köksal, 2004).

A Contabilidade dos Ganhos pode ser aplicada a diversas decisões estratégicas e operacionais, como seleção e priorização de melhorias de processo, gestão de portfólio de projetos, definição do mix de produtos, avaliação de investimentos, aquisições, terceirizações e gestão de vendas, entre outras (Cox III; Schleier Jr., 2013). Partindo do pressuposto de que todo sistema possui pelo menos uma restrição, o método auxilia a organização a adotar decisões que maximizem os resultados, considerando sempre o impacto sobre essa restrição (Köksal, 2004).

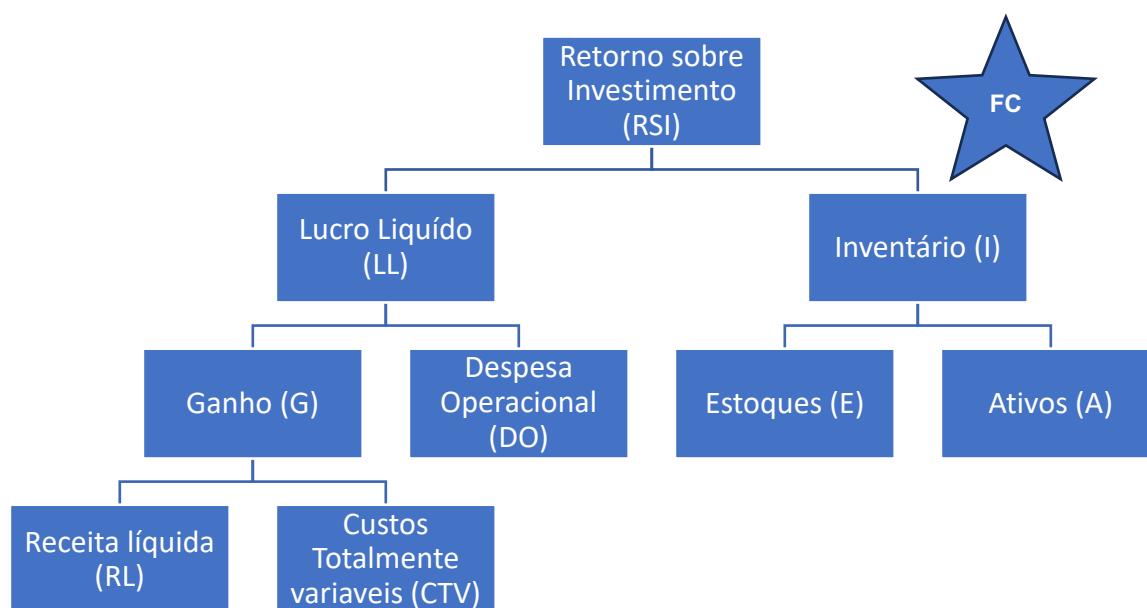
A Contabilidade dos Ganhos utiliza medidas globais de desempenho — Lucro Líquido (LL), Retorno sobre o Investimento (RSI) e Fluxo de Caixa (FC) —, as quais evidenciam o resultado da empresa e a eficiência com que ela rentabiliza seu capital por meio da operação. Esses indicadores devem ser maximizados; no entanto, gestores de áreas específicas frequentemente encontram dificuldades



para embasar suas decisões apenas com base em métricas globais (Corbett, 2006).

Para promover convergência entre decisões locais e objetivos globais, a Contabilidade dos Ganhos propõe a utilização de indicadores locais de desempenho: o Ganho (G), o Inventário (I) e as Despesas Operacionais (DO) (Smith; Herman, 2010). A relação entre esses indicadores e sua conexão com as métricas globais pode ser visualizada na Figura 5.

Figura 5 – Hierarquia dos Indicadores na TOC



Fonte: Adaptado de (SMITH & HERMAN, 2010)

As definições dos indicadores de desempenho globais e locais utilizados na Contabilidade dos Ganhos são apresentadas a seguir.

O Fluxo de Caixa (FC) é um dos indicadores mais relevantes para a saúde financeira de uma companhia (Silva; Neiva, 2010), pois expressa sua capacidade de solvência — ou seja, de honrar compromissos financeiros por meio de receitas operacionais. O acompanhamento desse indicador é realizado por meio de relatórios que registram todas as entradas (créditos) e saídas (débitos) de recursos. Um saldo negativo indica que a empresa não possui recursos suficientes para cobrir as obrigações previstas; já um saldo positivo sinaliza capacidade de pagamento, possibilitando a destinação de capital para investimentos, expansão ou outras iniciativas estratégicas. Segundo Goldratt (1992), o fluxo de caixa se comporta de maneira análoga a um interruptor: quando existe caixa disponível, ele parece irrelevante; porém, na ausência de caixa, torna-se o fator mais crítico para a sobrevivência da empresa.

O Retorno sobre o Investimento (RSI) mede a eficiência da organização em converter seus ativos em lucro. Esse indicador apresenta relação direta com o Lucro Líquido (LL) e relação inversa com o Inventário (I) — quanto maior o LL e menor o I, melhor será o RSI. A Equação 1 apresenta a forma de cálculo do RSI, conforme James e Cox (2013).

## Equação 1 – Retorno sobre Investimento (RSI) na TOC

$$RSI = \left(\frac{LL}{I}\right) \quad \text{ou} \quad RSI = \frac{(G-DO)}{I}$$

Fonte: Adaptado de (JAMES & COX, 2013)

O LL é o indicador que informa quanto lucrativa a empresa foi no período avaliado. Tem uma relação com o G e DO, sendo que conforme o G aumenta e as DO reduzem, maior será o LL, abaixo a Equação 2 que descreve o indicador. (JAMES & COX, 2013)

## Equação 2 – Lucro Líquido (LL) na TOC

$$LL = (G - DO)$$

Fonte: Adaptado de (JAMES & COX, 2013)

O Inventário (I) corresponde a todo o capital que o sistema investiu na aquisição de bens destinados à venda. Inclui-se, nesse montante, o estoque de matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados, além de ativos como máquinas, equipamentos, prédios e demais estruturas físicas necessárias à operação. Em termos contábeis, o inventário pode ser definido como a soma do valor total dos estoques e dos ativos adquiridos para viabilizar a produção e comercialização dos produtos. (Cox III; Schleier Jr, 2013).

Assim, todos os materiais armazenados e os produtos prontos para entrega, somados aos investimentos em bens de capital — tais como máquinas, dispositivos, edificações e demais recursos permanentes — compõem o inventário. A Equação 3 apresenta a forma de cálculo desse indicador.

## Equação 3 – Inventário (I) na TOC

$$I = \sum(Estoques + Ativos)$$

Fonte: Adaptado de (JAMES & COX, 2013)

O Ganho (G) é definido como a taxa na qual o sistema gera dinheiro por meio das vendas (Köksal, 2004). Quando analisado de forma unitária, apresenta semelhança conceitual com a Margem de Contribuição do custeio variável (Corbett, 2006).

Esse indicador expressa o valor que cada unidade vendida acrescenta ao caixa da empresa, já deduzidos os Custos Totalmente Variáveis (CTV). Assim, para que seja considerado ganho, o produto precisa ser efetivamente vendido; a simples produção sem venda não representa ganho, mas sim aumento de estoque — e, conseqüentemente, de inventário.

Nessa situação, ainda que tenha ocorrido desembolso com fornecedores, aquisição de matérias-primas, taxas e transporte, tais gastos permanecem registrados como CTV, mas sem geração de receita correspondente.

Dessa forma, o Ganho está diretamente relacionado ao Preço de Venda (PV), aos Custos Totalmente Variáveis (CTV) e à Quantidade vendida (Qtd). A Equação 4 apresenta a forma de cálculo desse indicador (James; Cox, 2013).

#### Equação 4 – Ganho (G) na TOC

$$G = \sum[(G_v) \times Qtd] \text{ ou } G = \sum[(PV - CTV) \times Qtd]$$

Fonte: Adaptado de (JAMES & COX, 2013)

Os Custos Totalmente Variáveis (CTV) englobam todo e qualquer gasto que possa ser apropriado com precisão e de forma unitária a um produto, mantendo uma relação de proporcionalidade direta de um para um (Köksal, 2004). Esses custos variam conforme a estrutura de fabricação dos produtos, mas comumente incluem matérias-primas, embalagens, serviços de terceiros, comissões de vendas e frete (Corbett, 2006).

É importante destacar que, diferentemente do custeio tradicional por absorção, não são considerados CTV os gastos com mão de obra, seja ela direta ou indireta. Na Contabilidade dos Ganhos, todos os custos relacionados à mão de obra são classificados como Despesas Operacionais (DO) (Antunes, 2008).

As Despesas Operacionais (DO) são definidas como todo o dinheiro que o sistema precisa gastar para transformar Inventário em Ganho (Goldratt, 1992). Incluem, por exemplo, gastos com manutenção, despesas gerais de fabricação, depreciações, aluguel, mão de obra direta e indireta, além de outros custos fixos em geral. Esse indicador deve ser reduzido ao menor nível possível, sem comprometer a operação. A Equação 5 apresenta o cálculo desse indicador (James; Cox, 2013).

#### Equação 5 – Despesa Operacional (DO) na TOC

$$DO = \sum(Gastos)$$

Fonte: Adaptado de (JAMES & COX, 2013)

O Ganho por unidade de Tempo no Gargalo (GTG) representa quanto cada produto contribui para o Ganho da empresa por unidade de tempo disponível no recurso gargalo. Ao calcular esse indicador para todo o portfólio de produtos que compartilham o mesmo gargalo, é possível identificar quais itens apresentam maior rentabilidade e quais são menos lucrativos.

Em cenários nos quais a demanda supera a capacidade produtiva, pode ser necessária a definição de um mix de produção mais rentável para o negócio. Nesse contexto, o GTG torna-se uma ferramenta essencial para apoiar a tomada de decisão, permitindo priorizar a produção dos itens que maximizam o resultado global da empresa. A Equação 6 descreve a forma de cálculo desse indicador (James; Cox, 2013).

#### Equação 6 – Ganho por unidade de Tempo no Gargalo (GTG) na TOC

$$GTG = \left( \frac{G}{Tempo\ de\ ciclo\ no\ Gargalo} \right)$$

Fonte: Adaptado de (JAMES & COX, 2013)

Produtividade é definida como a relação entre o Ganho gerado pelo sistema e as Despesas Operacionais (DO). Nesse contexto, uma empresa altamente produtiva é aquela capaz de aumentar o Ganho com pouco ou nenhum acréscimo nas DO, maximizando assim o resultado global (James; Cox, 2013).

#### Equação 7 – Produtividade segunda a TOC

$$Produtividade = \left( \frac{G}{DO} \right)$$

Fonte: Adaptado de (Goldratt, 1992)

Giro de Estoque é um indicador que mede a velocidade de circulação das mercadorias, indicando quantas vezes os produtos são vendidos e repostos em um determinado período. Trata-se de uma métrica fundamental para avaliar a eficiência da gestão de estoques, permitindo verificar se há equilíbrio entre o volume de compras e o volume de vendas. Além disso, o giro de estoque apresenta relação direta com o *lead time* de reposição: quanto maior for o tempo de reposição, maior deverá ser o nível de *buffer* necessário para evitar rupturas (James; Cox, 2013).

#### Equação 8 – Giro de estoque na TOC

$$Giro\ de\ Estoque = \left( \frac{1}{LL} \right)$$

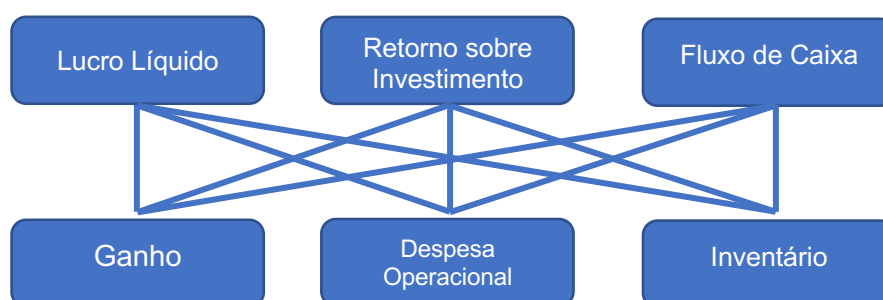
Fonte: Adaptado de (Goldratt, 1992)

Para a Contabilidade dos Ganhos, entre os indicadores globais, o Fluxo de Caixa assume papel de extrema importância, uma vez que, se mal gerido, pode levar uma organização à falência. Entre os indicadores locais, destaca-se o Ganho como o mais relevante. Essa relação contrasta fortemente com a lógica da contabilidade tradicional, que tende a privilegiar a redução do custo do produto por meio da diminuição das Despesas Operacionais (DO) (Corbett, 2006).

Na perspectiva da Teoria das Restrições (TOC), o Ganho é o indicador central, fundamentando-se em dois aspectos principais. O primeiro refere-se à relação custo-benefício e ao potencial de retorno. Ao analisar as Equações 2 e 4, observa-se que o

limite de melhoria das DO, em termos teóricos, vai do valor atual até zero. Em contrapartida, o Ganho pode ser continuamente maximizado, sem apresentar um limite teórico para seu crescimento (Corbett, 2006).

Figura 6 – Relação entre os Indicadores na TOC



Fonte: Elaborado pelo autor e Adaptado de (GOLDRATT, 1992),  
(JAMES & COX, 2013)

Vale salientar que, sob a ótica da Teoria das Restrições (TOC), toda decisão deliberada deve considerar e analisar o impacto que essa ação provocará no gargalo do sistema. Isso porque efeitos positivos sobre a restrição tendem a gerar benefícios para o desempenho global, enquanto impactos negativos podem comprometer significativamente os resultados.

A aplicação da TOC, com sua heurística eficaz e abordagem indutiva para direcionar esforços de melhoria, exige a compreensão aprofundada dos efeitos da decisão tanto sobre a restrição quanto sobre os indicadores de desempenho. (Köksal, 2004).

Conforme Goldratt (1992), todas as decisões devem ser orientadas pela resposta a três questões fundamentais:

- I. A decisão aumenta o Ganho?
- II. A decisão reduz o inventário?
- III. A decisão reduz as Despesas Operacionais?

A Teoria das Restrições (TOC) compreende que os indicadores devem orientar a organização em direção à sua meta. Assim, é fundamental avaliar o impacto que cada decisão provoca sobre o Ganho, o Inventário e as Despesas Operacionais. Quando uma decisão resulta em aumento do Ganho, redução do Inventário e

diminuição das Despesas Operacionais, pode-se afirmar que ela está contribuindo para o alcance da meta organizacional (RODRIGUES, 2012). A análise desses impactos possibilita verificar a aderência das decisões às metas financeiras estabelecidas (BARNARD, 2010).

O método de contabilização exerce influência direta sobre o processo decisório (CORBETT, 2006). O custeio tradicional, por exemplo, não se mostra adequado para orientar decisões, pois desconsidera a restrição do sistema e privilegia a redução do custo unitário do produto — cálculo frequentemente distorcido por critérios arbitrários de alocação de custos fixos. Segundo Boyd & Cox (2002), a abordagem mais apropriada, do ponto de vista econômico, é a contabilidade dos Ganhos, capaz de promover melhorias de caráter global no sistema.

O problema P e Q, desenvolvido por Goldratt (1992), ilustra claramente as diferenças entre a contabilidade tradicional por absorção e a contabilidade dos Ganhos. Em estudos comparativos, Boyd & Cox (2002) analisaram quatro métodos — contabilidade tradicional por absorção, custeio baseado em atividades (ABC), contabilidade dos Ganhos e programação linear (PL) — e constataram que a contabilidade dos Ganhos e a programação linear produzem resultados semelhantes e superiores aos demais. Mais recentemente, Machado et al. (2023) realizaram simulações para avaliar a robustez da contabilidade dos Ganhos frente a variabilidades e verificaram que o método manteve sua consistência.

A complexidade e a dinamicidade das organizações implicam que uma decisão local, orientada pela contabilidade tradicional, pode gerar efeitos contrários em outros pontos do sistema (BOYD & COX, 2002). Em contrapartida, a contabilidade dos Ganhos proporciona alinhamento entre ações locais e resultados globais (GUPTA & BOYD, 2008).

## 2.8. ANÁLISE CRÍTICA SOBRE A SELEÇÃO, PRIORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE MELHORIA

A gestão do portfólio de projetos de melhorias é um processo intrincado e multifacetado que exige tomada de decisões, sendo que boa parte das informações relevantes para essa análise não é explícita ou claramente definida (Padhy, 2017). Há



uma ampla variedade de métodos para seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas de manufatura, que podem empregar procedimentos subjetivos ou objetivos. A escolha da metodologia pode influenciar diretamente os resultados obtidos por esses métodos. Entretanto, são escassos os estudos aprofundados que avaliem, de forma sistemática, quais métodos são efetivamente utilizados pelas organizações e quais resultados produzem (Padhy, 2017), mesmo diante da insatisfação dos profissionais com os métodos aplicados (Kornfeld & Kara, 2013).

Nas empresas, é comum o uso de métodos subjetivos para a tomada de decisão, mesmo que apresentem altas taxas de insucesso (Kirkham et al., 2014; Kovach & Ingle, 2020). Quando se adota um método inadequado, que não esteja alinhado à estratégia, a priorização e a alocação de recursos no portfólio tendem a apresentar maior divergência, o que pode conduzir a resultados negativos para a organização (Kovach & Ingle, 2020).

Os projetos de melhoria podem originar-se de diversas fontes, como o planejamento estratégico — em que são avaliadas as lacunas e aspirações da empresa e definidas as ações para atingir os objetivos —, ou de necessidades detectadas na operação, de demandas de fornecedores ou de clientes (Kovach & Ingle, 2020). Essa multiplicidade de questões que demandam aprimoramento, somada à limitação de recursos nas organizações, reforça a necessidade de selecionar, priorizar e avaliar os projetos de forma coerente (Pyzdek & Keller, 2014).

Entre os critérios relevantes para a seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas de manufatura destacam-se o alinhamento estratégico, a viabilidade técnica e a viabilidade financeira. Para assegurar coerência e alinhamento com a estratégia, as empresas recorrem a ferramentas e técnicas que auxiliam a tomada de decisão, utilizando como base critérios previamente estabelecidos para alcançar os objetivos organizacionais (Oliveira Filho et al., 2014). Quando há aderência estratégica e equilíbrio na gestão do portfólio — ou seja, na seleção, priorização e execução dos projetos —, os impactos positivos tendem a abranger toda a organização (Borba, 2023).

Existem diferentes métodos e práticas de gestão de portfólio de projetos, que podem ser classificados segundo o grau de inovação, o tipo de projeto e o objetivo (Amaral & Araújo, 2009). Geralmente, as empresas dispõem de mais oportunidades de melhoria do que recursos para implementá-las (Benaija, 2015). Assim, o processo de seleção e priorização recorre à comparação entre propostas, recursos e metas a

serem alcançadas, estabelecendo a relevância de cada projeto. Quando bem conduzido, esse processo pode gerar maiores ganhos para a organização, aumentar a satisfação dos stakeholders e fortalecer a confiabilidade da empresa (Pedrozo et al., 2014).

A seleção e a priorização de projetos configuram um dos campos mais relevantes da tomada de decisão financeira, pois o resultado desse processo pode impactar toda a organização. A alocação adequada de recursos finitos é, portanto, fundamental. Entre as técnicas financeiras comumente empregadas para essa finalidade estão o Payback, o Valor Presente Líquido (VPL), o Retorno sobre Investimento (ROI), o Tempo de Retorno (TOR) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) (Borba, 2023).

A tomada de decisão sobre seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas de manufatura tem como propósito gerar benefícios tangíveis para a organização, de modo que a conexão com a análise financeira seja clara. Contudo, mesmo quando se utilizam métodos adequados para analisar e comparar projetos, a subjetividade na apuração dos dados pode comprometer a análise, levando a decisões equivocadas e a otimizações locais com pouco ou nenhum impacto global (Kucińska Landwójtowicz et al., 2020).

Nesse contexto, Pyzdek (2003) e Steyn (2002) sugerem a Teoria das Restrições (TOC) como metodologia apropriada para a seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos, utilizando o método dos cinco passos da focalização associado à análise financeira pela contabilidade dos Ganhos.

## 2.9. PENSAMENTO CONTRAFACTUAL

O pensamento contrafactual exige múltiplas interações entre dados empíricos e suposições teóricas, de forma que, de maneira holística, fortaleça a plausibilidade de uma relação causal (Lannacci et al., 2020). Trata-se de um raciocínio que consiste em inferir alterações em eventos passados e avaliar o impacto dessas mudanças no futuro — em outras palavras, compreender como o mundo poderia ter sido se determinados fatos tivessem ocorrido de forma diferente. O pensamento contrafactual pode ser expresso por meio de declarações condicionais, como, por exemplo: “se X então Y” ou “se X não ocorresse, então Y não existiria” (Rafetseder & Perner, 2014).

Para a exploração de suposições contrafactuais, há diferentes formas de estruturar as sentenças. Mahoney e R. (2019) sugerem a utilização de contrafactuais de condição necessária e/ou de condição necessária e suficiente como os mais úteis para a avaliação em pesquisas de estudo de caso. As condições de suficiência, por sua vez, podem contribuir para a análise da abrangência das relações de causalidade do evento estudado. As condições de validade do contrafactual têm, assim, a função de fortalecer a hipótese causal, isto é, de sustentar que o evento X foi o causador do evento Y.

Tabela 1 – Condições Contrafactuais

Condição Contrafactual	Descrição	Exemplo
Condição necessária	É um contrafactual que implica que se a condição antecedente tivesse sido diferente, o resultado teria sido diferente.	<p>“Se George W. Bush não fosse eleito, a invasão do Iraque não teria ocorrido”</p> <p>Pressuposto contrafactual: Que Bush é a condição necessária para a invasão do Iraque.</p>
Condição Necessária e Suficiente	É um contratual que implica essa condição é necessária, porém isoladamente não seria capaz de gerar o fato.	<p>“Se Al Gore tivesse sido eleito presidente, os Estados Unidos não teriam invadido o Iraque”</p> <p>Pressuposto contrafactual: Se Gore não for eleito, então pressupõe-se que haverá invasão no Iraque tanto com Bush, quanto com McCain. Te tal forma que nesse contratual a não eleição de bush não é necessária, mas não suficiente para evitar a invasão do Iraque.</p>
Condição Suficiente	É um contrafactual onde é necessária uma suposição combinada de alterações para (X + Z + K + ...) resultar no evento Y.	<p>“Se Bush não tivesse vencido as eleições e as estratégias de contenção tivessem sido bem-sucedidas, a invasão do Iraque não teria ocorrido”</p> <p>Pressuposto contrafactual: Nesse caso, somente não eleição de Bush não seria suficiente para evitar a invasão do Iraque, mas foi necessários dois pressupostos 1) Não-Bush e 2) Contenções bem-sucedidas.</p> <p>Obs.: Quanto mais combinado / Específico for o contrafactual, maior sua precisão, porém menor será sua plausabilidade.</p>

Fonte: Adaptado de (Mahoney & R., 2019)

Vale ressaltar a regra da reescrita mínima, a qual sustenta que os contrafactuais mais úteis são aqueles que exigem o menor volume possível de mudanças no mundo real para gerar ou evitar determinado evento. Assim, o contrafactual propõe um mundo idêntico ao real em todos os aspectos teoricamente relevantes, exceto pelo pressuposto em análise, com o objetivo de explorar as consequências decorrentes dessa modificação (Mahoney & R., 2019).

A generalidade de uma análise contrafactual está diretamente relacionada à sua precisão. Contrafactuais mais precisos tendem a ser mais úteis, conforme afirmam Mahoney & R. (2019). Portanto, uma pesquisa que utiliza o processo contrafactual deve buscar o nível de precisão necessário para que a comprovação empírica seja aplicável, sustentando a causalidade dos fatos de maneira consistente e plausível.

As conclusões de generalização das projeções contrafactuais nem sempre são declaradas de forma explícita. O uso da generalização implícita não representa um problema quando as ligações entre os eventos são óbvias. No entanto, se essa conexão não for evidente, a análise contrafactual deve tornar tais ligações e generalizações explícitas, conforme sugere Mahoney & R. (2019).

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

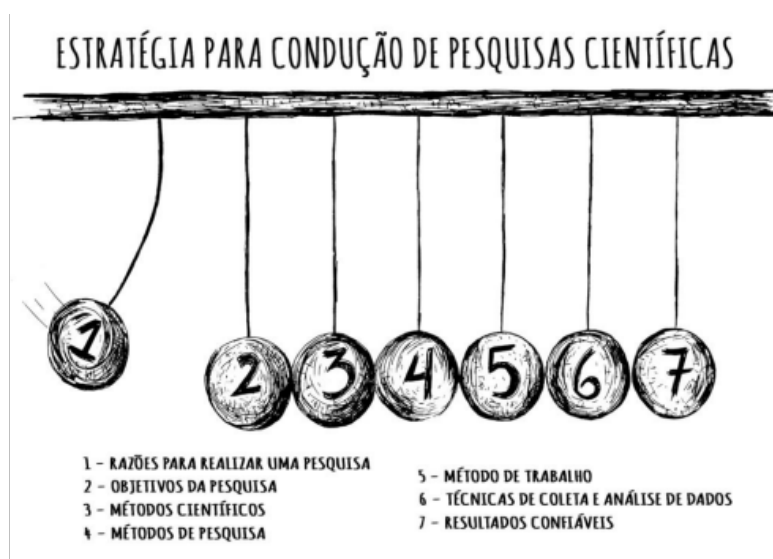
Este capítulo tem por objetivo apresentar o método utilizado para avaliar a tomada de decisão na seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas produtivos, sob a perspectiva da contabilidade dos Ganhos. Na sequência, será descrito o método de trabalho, com a exposição dos passos adotados para alcançar o objetivo da pesquisa. Por fim, a próxima seção apresentará o delineamento da pesquisa.

#### **3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA**

Para o desenvolvimento adequado de um estudo, a escolha da metodologia de pesquisa é essencial para assegurar o devido embasamento científico e o rigor metodológico necessários para responder às questões propostas. Com o intuito de garantir uma estrutura sólida, replicável e de maior confiabilidade para o desenvolvimento do trabalho, torna-se necessária a adoção de uma estratégia clara para sua condução (Miguel, 2007).

O delineamento da pesquisa refere-se ao planejamento global do estudo, abrangendo a definição das etapas de coleta de dados, bem como a análise e interpretação das informações obtidas (Yin, 2010). Este trabalho foi conduzido seguindo a analogia do pêndulo de Newton, na qual as interações e relações entre as etapas foram validadas de forma a assegurar a consistência e a confiabilidade da pesquisa (Dresch et al., 2015).

Figura 7 – Estratégia de pesquisa - Pêndulo de Newton



Fonte: (DRESCH, et al., 2015)

Uma das razões para a realização de uma pesquisa pode estar fundamentada no desejo do pesquisador de compartilhar informações, na busca por respostas a questões relevantes e na compreensão de um determinado fenômeno em profundidade (DRESCH et al., 2015). Após a definição das razões pelas quais a pesquisa deve ser realizada, o pesquisador deve estabelecer os objetivos que busca alcançar com o trabalho (DRESCH et al., 2015). Tais objetivos podem estar relacionados a explorar, descrever, explicar e/ou prever um determinado fenômeno, ou ainda prescrever ações para moldar o comportamento desse fenômeno. As razões para o desenvolvimento dessa pesquisa foram descritas no Capítulo 1.

Essa pesquisa é considerada exploratória, pois busca compreender em que medida e sob quais condições as decisões de investimento em projetos de melhoria, e seus respectivos resultados, seriam diferentes se analisadas sob a perspectiva da contabilidade dos ganhos. O fenômeno estudado está relacionado com a seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas produtivos, sob a perspectiva financeira, no contexto de uma empresa familiar de médio porte.

Esse trabalho utiliza o método científico indutivo, pois avalia fatos e consequências, em quatro diferentes contextos, para identificar em que medidas e condições a contabilidade dos ganhos se sobressai à contabilidade dos custos. Conforme Dresch et al. (2015), o método de pesquisa indutivo consiste em partir de observações específicas para construir conceitos e, gradualmente, elevá-los a

proposições mais gerais. A pesquisa indutiva não inicia com uma hipótese pré-definida, mas sim com a coleta de dados empíricos, que são analisados de maneira sistemática até emergirem padrões, categorias e relações. Esses elementos, então, servem de base para a formulação de explicações gerais sobre o fenômeno estudado.

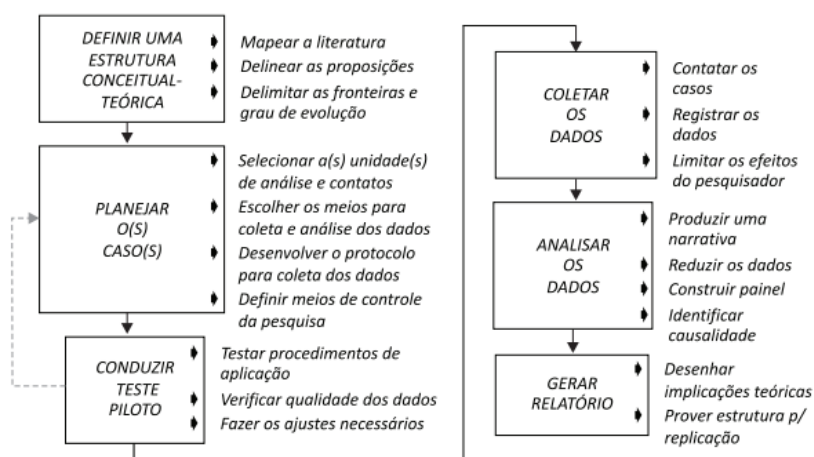
Ademais, essa pesquisa é designada como um estudo de caso único incorporado, pois o estudo de caso foi realizado somente em uma unidade de contexto, a empresa. É classificado como incorporado, pois foram estudadas quatro unidades de análise, cada uma representada por um projeto de melhoria. Essa estratégia permite uma compreensão mais rica e profunda do fenômeno estudado, dado que possibilita examinar tanto o caso em sua totalidade quanto as partes, de tal modo que auxilia a compreensão do fenômeno, mas também leva em conta a diversidade e a complexidade do contexto (DRESCH et al., 2015).

Dentro do estudo de caso é possível a utilização de uma gama de combinações de técnicas de coleta de dados, entrevistas, questionários, observações, entre outros, podendo ser utilizada a abordagem qualitativa ou quantitativa (DRESCH et al., 2015). Nesta pesquisa foi utilizada a abordagem mista, pois há utilização de técnicas matemáticas para a avaliação financeira dos projetos e para análise de causalidade nas séries temporais. Também há a utilização de métodos qualitativos de análise de conteúdo e entrevistas para compreender as tomadas de decisões e o contexto no qual foram deliberadas.

Com a aplicação do método de estudo de caso, é necessário que as etapas do procedimento de pesquisa sejam realizadas para que se alcancem os objetivos propostos. Essas etapas são: definir a estrutura conceitual teórica, planejar o caso de estudo, construir testes, coletar dados, analisar os dados e gerar o relatório dos resultados. A Figura 8 apresenta os detalhes e as etapas que devem ser desenvolvidas para a devida aplicação do estudo de caso.



Figura 8 – Etapas do método estudo de caso



Fonte: (CAUCHICK, 2012)

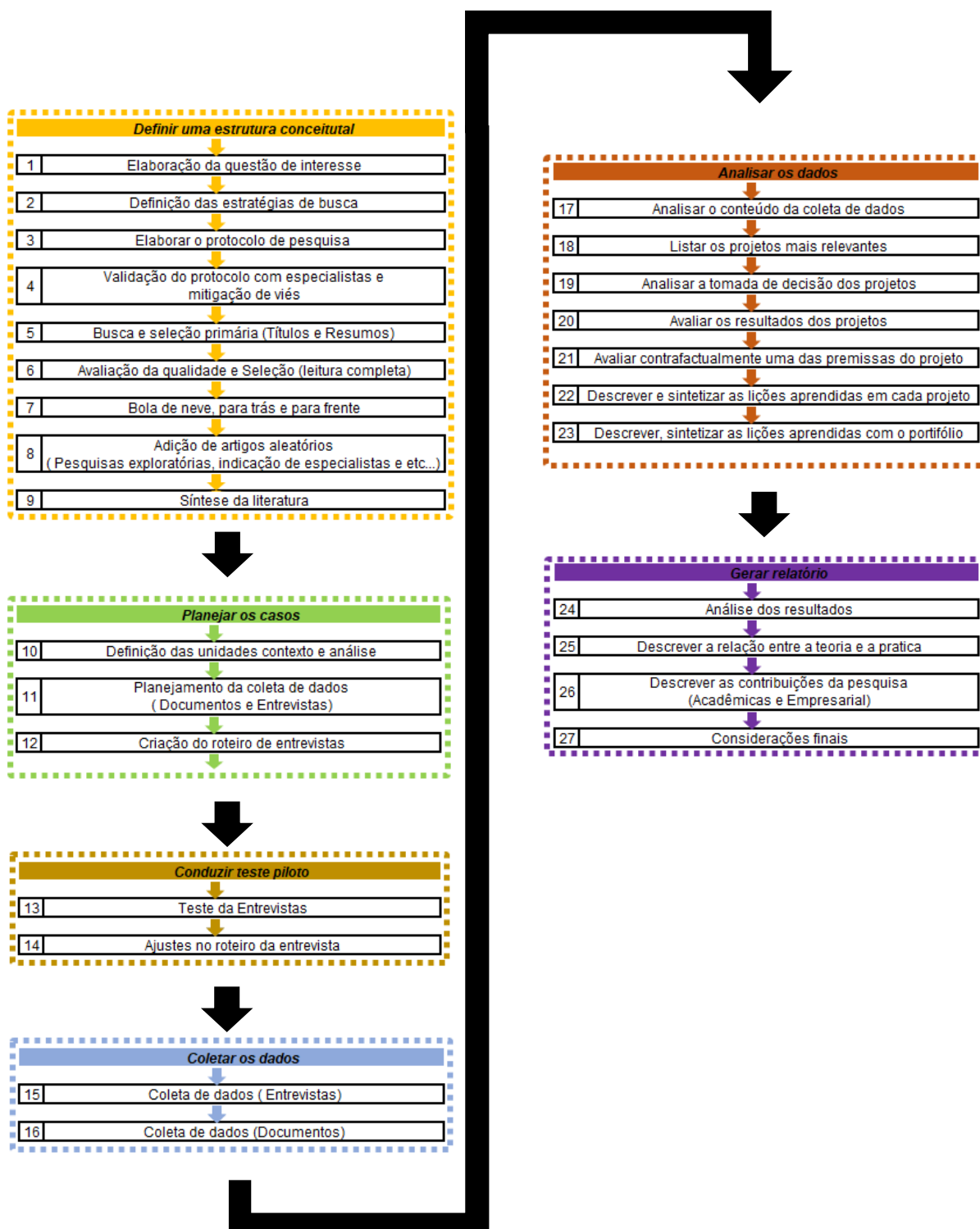
Na próxima seção, é apresentado o método de trabalho.

### 3.2. MÉTODO DE TRABALHO

Este trabalho tem como objetivo avaliar em que medida e sob quais condições a contabilidade dos ganhos pode melhorar as decisões de investimento em projetos de melhoria, frente à contabilidade tradicional. Devido à natureza empírica e exploratória deste estudo, foi utilizado o método proposto por Cauchick (2012), cuja Figura 9 resume o fluxo de trabalho adotado na pesquisa.

O método de trabalho foi elaborado e adaptado ao contexto deste estudo, seguindo a abordagem de Cauchick (2012). A seguir, serão apresentadas as seguintes subseções: 3.2.1) Definir uma estrutura conceitual; 3.2.2) Planejar os casos; 3.2.3) Conduzir teste piloto; 3.2.4) Coletar os dados; 3.2.5) Analisar os dados; e 3.2.6) Gerar relatório.

Figura 9 – Método de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de (CAUCHICK, 2012)

### 3.2.1. DEFINIR UMA ESTRUTURA CONCEITUAL

O primeiro passo consistiu na elaboração da questão de interesse, em que se formalizou o problema central desta dissertação: investigar em que medida e sob quais condições a contabilidade dos ganhos, comparada à contabilidade tradicional (custeio por absorção), influencia as decisões de seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas de manufatura. Em seguida, foram definidas as estratégias de busca, estabelecendo-se as bases de dados consultadas, os termos-chave e os critérios de inclusão e exclusão que orientaram a identificação dos estudos relevantes.

Com essas diretrizes em mãos, elaborou-se um protocolo de pesquisa detalhado, contendo os termos-chave e os critérios de inclusão e exclusão. Esse protocolo foi, então, submetido à validação de especialistas (Quadro A2), que apontaram ajustes para reduzir potenciais vieses e fortalecer a consistência dos procedimentos.

Após os ajustes sugeridos pelos especialistas, a etapa de busca e seleção primária envolveu a triagem de títulos e resumos, resultando em uma pré-seleção de estudos que, posteriormente, passaram por leitura completa e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Os artigos que atenderam aos critérios foram, então, submetidos a um processo de “bola de neve”: suas referências foram rastreadas (*backward snowball*) e suas citações futuras consultadas (*forward snowball*), o que permitiu incorporar trabalhos adicionais não capturados inicialmente (Figura A3).

Além do método de bola de neve, adicionaram-se, de forma deliberada, artigos indicados por especialistas e pesquisas exploratórias aleatórias, garantindo a inclusão de publicações-chave que poderiam ter sido omitidas. Por fim, procedeu-se à síntese da literatura, em que os estudos selecionados foram organizados e categorizados no Quadro 1, produzindo a base conceitual-teórica que fundamenta as etapas subsequentes deste trabalho.

### 3.2.2. PLANEJAR OS CASOS

Na etapa de planejamento dos casos, primeiramente definiu-se a unidade de contexto como sendo a empresa. Sua escolha se justifica por apresentar um contexto singular, pois, por mais de duas décadas, vem adotando a contabilidade tradicional,

baseada no custeio por absorção (*Mundo dos Custos*), como principal suporte financeiro às decisões. Nos últimos anos, porém, a empresa está passando por uma transição na filosofia de gestão de operações, migrando do *Lean* para a TOC e, simultaneamente, avaliando a adoção da contabilidade dos ganhos (*Mundo dos Ganhos*) como nova ferramenta de apoio decisório. Além disso, a empresa escolhida é a maior indústria de autopeças do seu segmento na América Latina, com faturamento anual superior a 400 milhões de reais e produção e comercialização de 12 milhões de peças em 2024, no mercado de reposição.

Esse contexto singular desperta o interesse em investigar em que medida e sob quais condições as decisões de investimento e os resultados alcançados poderiam diferir se a contabilidade dos ganhos fosse aplicada desde o início. Essa comparação entre métodos de custeio será realizada nas seguintes unidades de análise: projetos de sucesso e projetos de insucesso. Esses dois grandes *clusters* foram definidos integralmente após as entrevistas, nas quais foram identificados os projetos específicos que seriam analisados. Com essas análises, buscou-se identificar em que medida e sob quais condições a contabilidade dos ganhos pode conduzir a deliberações melhores e mais robustas do que a contabilidade tradicional.

Após a definição das unidades gerais de análise, estabeleceu-se o planejamento da coleta de dados. Para a coleta documental, foram identificados relatórios de investimento, planilhas de custos, atas de reuniões, apresentações e relatórios do ERP da empresa. Conjuntamente, foi realizada a coleta de dados por meio de entrevistas, para as quais foi necessário elaborar um roteiro, desde a definição dos critérios de seleção dos entrevistados até a elaboração das perguntas.

As entrevistas visam compreender o contexto e o processo de tomada de decisão que resultou na escolha dos projetos. Para tanto, os entrevistados deveriam apresentar conhecimento da organização e ocupar cargos de liderança. Esta pesquisa adotou o critério de seleção por julgamento, estabelecendo-se os seguintes requisitos: ter mais de cinco anos de experiência na empresa analisada e ocupar posição de gestão. Foram selecionados cinco entrevistados de áreas distintas, a fim de coletar diferentes visões sobre o assunto. Os entrevistados estão listados na Tabela 2 e foram mantidos em anonimato para evitar conflitos com quaisquer entidades.

Tabela 2 – Lista de entrevistados

<b>Cargo do Entrevistado</b>	<b>Tempo de empresa</b>	<b>Experiência na Função</b>	<b>Formação</b>
Coordenador de Suprimentos	15 anos	7 anos	Graduado em Engenharia Mecânica pela ULBRA, Mestre em Engenharia Automotiva pela ULBRA
Gestor de projetos de Inovação	10 anos	5 anos	Engenheiro de Materiais pela UFRGS e Mestre em Engenharia de Materiais pela UFRGS.
Gerente de Produção	12 anos	6 anos	Graduado em Processos Gerenciais pela UNINTER
Coordenador da Engenharia de Processos	14 anos	4 anos	Engenheiro Mecânica pela Unisinos, Mestrando em Engenharia Mecânica pela UFRGS
Coordenador da Engenharia de Produtos	12 anos	4 anos	Engenheiro Mecânica pela IFSUL, MBA Controladoria e Finanças pela UNILASALLE

Fonte: Elaborado pelo autor

O próximo passo, após a definição dos entrevistados, foi a delimitação de um período de análise. Para este estudo, definiu-se o período compreendido entre os anos de 2017 e 2024, por abranger a fase de transição da filosofia de gestão de operações do *Lean* para a TOC, dentro do qual foram analisados os projetos de maior relevância, finalizados nesse intervalo.

Em seguida, elaboraram-se os roteiros iniciais das entrevistas, estruturados em duas etapas: a primeira, semiestruturada, com perguntas abertas; e a segunda, estruturada, com perguntas fechadas, conforme orientações de Malhotra (2007) e Forza (2002).

A primeira etapa das entrevistas foi desenvolvida de maneira a facilitar a compreensão do processo decisório utilizado para a seleção, priorização e avaliação econômica dos projetos, permitindo, por meio da análise das respostas, embasar as conclusões da pesquisa. Inicialmente, o roteiro busca compreender aspectos gerais sobre a empresa e sua relação com a seleção de projetos, seguido por práticas de gestão, avaliações dos projetos sob a ótica econômica e, por fim, a identificação de uma lista de projetos relevantes, na visão do entrevistado, bem como das premissas assumidas nesses projetos. O roteiro da primeira etapa das entrevistas pode ser consultado na Tabela 3.

Tabela 3 – Roteiro das entrevistas (Semiestruturadas)

Conexão com o tema	Roteiro da entrevista
Exploratório	Como você descreveria a relação da empresa com a gestão de projetos de melhoria?
	Como você vê, a importância dos projetos de melhoria para a organização?
	Como você avalia a gestão do portfólio de projetos de melhoria na empresa de 1 a 5, sendo 1 totalmente incompetente e 5 Extremamente competente.
Seleção de Projetos de melhoria	Como a empresa identifica e seleciona os projetos de melhoria em seu sistema produtivo?
	Nos últimos anos, quais as principais entradas para a identificação e seleção de projetos de melhoria?
	Para você, quais os 5 principais projetos de sucesso que a empresa implementou nos últimos 3 anos?
	Para você, quais os 5 principais projetos que não atingiram os objetivos propostos nos últimos 3 anos?
Priorização dos projetos de melhoria	A empresa usou métodos objetivos ou subjetivos para a seleção e priorização dos 10 projetos?
	Como e Porque esses 10 projetos foram priorizados? Descreva ao menos 1 evento.
Avaliação Econômica	Quais os critérios foram utilizados para seleção, priorização e avaliação dos projetos?
	Como a empresa avalia economicamente os projetos de melhoria?
	Qual o "Drive" da melhoria na empresa? Redução dos custos do produto? Melhoria da Qualidade do produto? Comercial e Marketing?
Avaliação do processo	De 1 a 5, sendo 1 Totalmente insatisfatório e 5 Totalmente Satisfatório, como você avalia o retorno sobre o investimento do processo de gestão de portfólio de melhorias no processo produtivo?

Fonte: Elaborado pelo autor

A segunda etapa da entrevista busca consolidar a visão do entrevistado quanto à efetividade do sistema de priorização de projetos, verificar a aderência estratégica e avaliar se, na perspectiva do entrevistado, os projetos apresentam impacto global na empresa. Na Tabela 4, encontra-se o roteiro das entrevistas utilizado.

As entrevistas foram planejadas e realizadas individualmente, sendo todas gravadas em áudio para possibilitar a análise posterior dos dados. Durante o processo, também foram feitas anotações, a fim de registrar pontos relevantes observados. Com base nas entrevistas, foram identificados os projetos mais relevantes na percepção dos entrevistados, para os quais, posteriormente, foram coletados os dados documentais relacionados.

Tabela 4 – Roteiro das entrevistas de perguntas fechadas

Conexão com o tema	Roteiro da entrevista	CP	C	D	DP	NPO
Índice de Concordância	Você concorda que a gestão de portfólio, no que tange a projetos de melhoria no sistema produtivo tem indicado os melhores projetos?					
	Você concorda que os projetos selecionados têm aderência estratégica?					
	Você concorda que todos os projetos selecionados têm impacto num indicador global da empresa, Tais Como Lucro Líquido ou OTIF?					
	Você concorda que as decisões tomadas mediante a avaliação financeira, desses 5 projetos de sucesso, resultaram em projetos que aumentam a competitividade da empresa?					
	Você concorda que mediante as avaliações financeiras, esses 5 projetos de insucesso, demonstravam que resultariam em projetos que melhoravam a competitividade da empresa?					
	Você concorda que todos os projetos aprovados, segundo a análise financeira vigente, têm como objetivo principal o aumento da competitividade da empresa?					
	Você concorda que os projetos implementados têm atingido os seus objetivos, para com a empresa?					
	Você concorda que os projetos têm aumentado o Retorno Sobre Investimento da Empresa?					
	Você concorda que os projetos que objetivam o aumento da competitividade da empresa, avaliam os impactos no Ganho?					
	Você concorda que os projetos que objetivam o aumento da competitividade da empresa, avaliam os impactos nos Estoques?					
	Você concorda que os projetos que objetivam o aumento da competitividade da empresa, avaliam os impactos nas Despesas Operacionais?					
	Você concorda que os projetos implementados trouxeram impacto positivo no fluxo produtivo da empresa?					
	Você concorda que a priorização ordenada das análises financeiras realizadas resulta numa sequência adequada?					

Fonte: Elaborado pelo autor



### 3.2.3. CONDUZIR TESTE PILOTO

Para verificar a adequação dos instrumentos de coleta, foi conduzido um teste piloto junto a uma amostra reduzida dos participantes-alvo. Inicialmente, um gestor da empresa foi convidado a responder ao roteiro de entrevistas e a fornecer documentos ilustrativos sobre os projetos de melhoria. Durante essas sessões, registrou-se o tempo de resposta, identificaram-se dúvidas sobre termos técnicos e anotaram-se possíveis lacunas na cobertura dos temas relevantes.

Também se verificou que havia grande dificuldade, por parte do entrevistado, em disponibilizar os arquivos, visto que nem sempre ele havia conduzido os projetos relevantes por ele citados. Com base nas dificuldades encontradas e no feedback obtido, realizou-se uma revisão no roteiro de entrevista, reformulando perguntas com linguagem ambígua, eliminando itens redundantes e incluindo novas questões para explorar aspectos identificados como importantes pelos participantes. Após os ajustes, as demais entrevistas foram conduzidas conforme o planejado.

### 3.2.4. COLETA DE DADOS

A coleta de dados é fundamental para garantir a operacionalização do método de pesquisa e do método de trabalho selecionado pelo pesquisador (DRESCH et al., 2015). Para dar prosseguimento a essa etapa, foi necessário o contato com a CEO (Chief Executive Officer) para solicitar autorização para a coleta de dados da pesquisa (Anexo A). A relevância de obter a autorização da alta gestão está na facilitação do acesso aos dados necessários e na possibilidade de auxiliar e/ou intervir em possíveis impasses que porventura venham a ocorrer.

As técnicas de coleta de dados utilizadas em pesquisas no campo da gestão são, comumente, entrevistas e coleta documental (DRESCH et al., 2015). Essa coleta pode abranger uma série de instrumentos para auxiliar o pesquisador na condução das atividades de maneira precisa em suas investigações, podendo ser realizada de diversas maneiras, variando de acordo com o objetivo da pesquisa e com o método adotado.

Para as entrevistas, é necessário que o pesquisador desenvolva a capacidade de elaborar questionamentos adequados aos objetivos do trabalho e interpretar as respostas. Para tanto, o pesquisador deve ser um ouvinte atento e evitar conceitos pré-estabelecidos, possuir embasamento teórico sobre o tema, ser receptivo e sensível a evidências contraditórias, além de ser adaptável e flexível a situações não previstas, considerando-as como oportunidades e não como ameaças (YIN, 2010).

As entrevistas foram realizadas em local e horário acordados entre as partes. Quanto ao registro dos dados, nesta pesquisa, mediante autorização prévia do entrevistado e acordo de confidencialidade sobre sua identidade, foi utilizado um aplicativo de gravação digital de áudio, com o objetivo de melhorar a precisão da análise posterior. O uso do gravador pode inibir os entrevistados e prejudicar a precisão dos dados; dessa forma, é responsabilidade do pesquisador demonstrar a relevância da gravação e a importância de que as respostas sejam genuínas, refletindo as percepções particulares do entrevistado (DRESCH et al., 2015).

A técnica de coleta de dados documental permite reunir informações prévias sobre tópicos que serão pesquisados. As fontes documentais são numerosas, uma vez que qualquer elemento portador de dados pode ser considerado um documento (DRESCH et al., 2015). Neste estudo, foram utilizados documentos de trabalho da empresa que, de alguma forma, estivessem relacionados ao objeto de pesquisa. Entre os documentos analisados, a avaliação e a tomada de decisão do ponto de vista econômico são essenciais para estabelecer paralelos entre o método utilizado — contabilidade tradicional — e a contabilidade dos Ganhos.

As técnicas, fontes de dados e informações coletadas utilizadas nesta pesquisa estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Técnicas, fontes e informações

Técnica	Fonte	Informações Coletadas
Entrevista	Gestores da Empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Definir os projetos mais relevantes considerados de sucesso;</li> <li>* Definir os projetos mais relevantes que foram considerados um insucesso;</li> <li>* Identificar o método e indicadores utilizados pela empresa na tomada de decisão dos projetos;</li> <li>* Identificar as premissas subjacentes assumidas nos projetos.</li> </ul>
Documental	ERP e documentos da empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identificar quais os benefícios foram planejados na aprovação dos projetos;</li> <li>* Verificar planejado vs realizado, do ponto de vista econômico.</li> <li>* Identificar quais os indicadores econômicos utilizados na tomada de decisão;</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a obtenção dos projetos relevantes, estes foram compilados e ranqueados de acordo com a quantidade de citações feitas pelos entrevistados, sendo que os mais citados foram considerados os mais relevantes. Foram aplicados critérios de exclusão: projetos de citação única, projetos sem dados disponíveis e projetos não autorizados pela empresa.

Durante a coleta de dados, obteve-se um total de 31 projetos, sendo que 22 deles apresentaram apenas uma citação, resultando em 9 projetos considerados relevantes. Estes foram subdivididos em três categorias: projetos de sucesso, projetos de insucesso e projetos ambíguos. Vale observar que a categoria de projetos ambíguos foi necessária, pois, ao realizar as entrevistas, alguns projetos foram citados ora como de sucesso, ora como de insucesso, de forma que não se encaixavam em nenhuma das categorias definidas a priori. A lista resultante dos projetos relevantes está apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 – Projetos relevantes (Sucesso, Insucesso e Ambíguos)

Lista dos projetos de Sucesso		
PS1	F3	5
PS2	PTFA	3
PS3	Internalização aço	2

Lista dos projetos de Insucesso		
PI1	Organo	4
PI2	Projeto Tirantes	4
PI3	Projeto Freio	2

Lista dos projetos Ambíguo		
PA1	Elastômeros	4
PA2	Mudança da planta	3
PA3	Yamazumi na montagem	2

Fonte: Elaborado pelo autor

Durante a coleta de dados, não foram encontrados dados suficientes dos seguintes projetos, os quais foram excluídos da análise: PS3; PI2; PA1 e PA3. Vale salientar que os projetos PA2 havia dados para análise, entretanto a utilização não foi autorizada pela empresa, resultando na exclusão da análise. Resultando dos projetos relevantes após as exclusões, conforme a tabela 7.

Tabela 7 – Projetos relevantes (Sucesso, Insucesso)

Lista dos projetos de Sucesso		
PS1	F3	5
PS2	PTFA	3

Lista dos projetos de Insucesso		
PI1	Organo	4
PI3	Projeto Freio	2

Fonte: Elaborado pelo autor

Logo após a caracterização explícita dos objetos de análise — os quatro projetos relevantes — foi necessário coletar as séries históricas referentes a cada um

deles durante o período de execução. As coletas das séries históricas foram realizadas por meio de relatórios extraídos do ERP da empresa e exportadas em formato CSV, para posterior análise no Excel. De forma geral, as séries históricas coletadas contemplaram: posição de estoque, custo unitário do produto, quantidade de peças produzidas, quantidade de peças vendidas, custo totalmente variável e despesas operacionais.

A coleta de dados deve ser considerada concluída quando for atingida a “saturação teórica”, ou seja, quando a obtenção de dados adicionais não acrescentar mais nenhuma informação relevante e/ou quando o pesquisador considerar que os dados disponíveis são suficientes para responder à questão de pesquisa proposta (CAUCHICK, 2012).

### **3.2.5. ANÁLISE DOS DADOS**

Após concluir a coleta dos dados, seguiu-se para o processo de análise das entrevistas, dos dados documentais e das séries históricas. Com os dados obtidos na fase anterior, realizou-se uma análise de conteúdo das entrevistas e documentos. Essas duas fontes foram utilizadas para caracterizar cada projeto em termos de escopo, investimentos realizados, premissas subjacentes assumidas, processo de tomada de decisão e critérios utilizados, fatos relevantes ocorridos durante a execução e benefícios esperados.

Após a caracterização do projeto, procedeu-se à análise da tomada de decisão, utilizando os dados específicos de cada caso por meio dos indicadores financeiros Valor Presente Líquido (VPL) e Payback descontado, com tempo de captura de 36 meses, conforme as práticas adotadas na empresa estudada. A Taxa Média de Atratividade (TMA) foi definida a partir dos dados específicos coletados em cada projeto; nos casos em que não foi identificada ou encontrada a TMA utilizada na análise, adotou-se a taxa Selic vigente no mês como referência.

Primeiramente, as análises das decisões foram conduzidas seguindo as práticas da empresa, ou seja, utilizando a contabilidade tradicional para apoiar a decisão, verificando e contabilizando os efeitos projetados em termos de VPL e Payback. Em seguida, realizou-se nova análise da tomada de decisão com base na

contabilidade dos Ganhos, a fim de responder à seguinte questão: *E se fosse utilizada a contabilidade dos Ganhos, qual poderia ter sido a decisão?* Utilizando os mesmos dados de entrada, sob outra perspectiva financeira, foram calculados o VPL e o Payback para verificar a decisão nesse cenário.

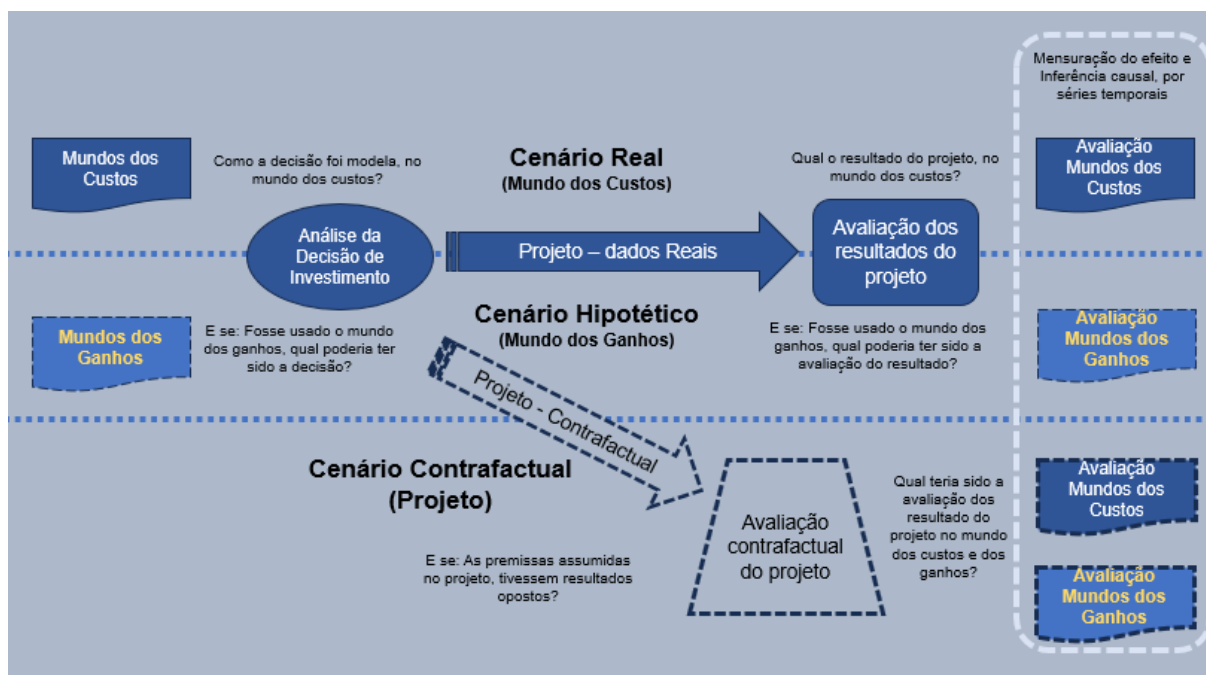
Com base nas séries históricas coletadas, também foram realizadas avaliações dos resultados em termos de VPL e Payback tanto no “mundo dos custos” quanto no “mundo dos ganhos”, visando responder à questão: *Qual poderia ter sido a avaliação dos projetos se fosse utilizada a contabilidade dos Ganhos?*

Subsequentemente, a partir das séries históricas e das premissas subjacentes aos projetos, construiu-se um cenário contrafactual no qual uma premissa do projeto foi questionada e alterada. Ou seja, se a premissa assumida no projeto foi confirmada, no cenário contrafactual ela não se confirmou — e vice-versa. Com base nos dados coletados e no contrafactual gerado, mensuraram-se os efeitos da decisão no “mundo dos custos” e no “mundo dos ganhos”.

Para a mensuração do efeito, utilizou-se uma técnica de inferência causal com grupo de controle sintético, gerado artificialmente a partir do pensamento contrafactual, para viabilizar a medição dos efeitos. A série de controle sintética foi criada considerando o contrafactual da premissa e utilizando uma média móvel do sinal mensurado, de modo a simular artificialmente a continuidade do comportamento do sinal caso o projeto não o tivesse influenciado. Essa medição do efeito foi realizada em medidas de desempenho específicas relacionadas a cada um dos projetos, conforme detalhado na seção seguinte. A mensuração do efeito foi avaliada sob o ponto de vista estatístico, utilizando um intervalo de confiança da diferença entre as amostras pareadas.

Essa caracterização e análise foram realizadas para os quatro projetos individualmente e, posteriormente, efetuou-se a análise conjunta dos dados, buscando identificar possíveis generalizações por meio do estudo de caso. A Figura 10 apresenta o esquema de análise dos dados.

Figura 10 – Esquema de análise dos dados



Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2.6. GERAR RELATÓRIO

Por fim a etapa de gerar relatório, consiste nas seções 4 (Análise dos resultados), na seção 5 (Discussão dos resultados) e na seção 6 (Considerações finais).

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia proposta, com base na análise dos projetos. São discutidos o contexto temporal dos projetos, os dados coletados, as análises sob diferentes métodos de custeio, a aplicação do raciocínio contrafactual e as lições aprendidas de projeto. Além disso, são avaliados os desempenhos dos projetos sob a perspectiva da contabilidade dos custos e da contabilidade dos Ganhos, em cenários reais, hipotéticos e contrafactual.

### 4.1. DESCRIÇÃO DO PROJETO F3

O contexto da empresa, durante o ano de 2021, pode ser compreendido por meio de alguns indicadores: altos índices de ruptura e, por consequência, um OTIF (*On-Time In-Full*) baixo. Concomitantemente, a fábrica apresentava elevados níveis de estoque em processo (*Work in Process* – WIP), que, por sua vez, não eram convertidos em produtos acabados, pois a produção encontrava-se dessincronizada entre a manufatura e as vendas. Um problema recorrente nesse período era a falta de produtos para montagem, mesmo com altos níveis de WIP, o que resultava na liberação de funcionários por não haver itens disponíveis para processar.

A estrutura fabril estava organizada em um layout funcional e em agrupamentos por componentes. Ou seja, todos os equipamentos necessários para a produção de um determinado subcomponente “A” estavam reunidos, porém sem uma definição de fluxo produtivo. Dessa forma, todos os componentes poderiam ser produzidos em qualquer máquina e em qualquer ordem, de acordo com a conveniência da produção e a disponibilidade dos equipamentos dentro do agrupamento.

Durante esse período, compreendia-se que todos os equipamentos de usinagem eram os gargalos da empresa, de modo que o setor atingia recordes de produção de componentes, enquanto, paradoxalmente, havia a necessidade de liberar funcionários da montagem por falta de produtos para processar. Essa dessincronização aumentava os estoques de produtos em elaboração (WIP), o que resultava em reuniões, discussões, mudanças contínuas de prioridade e planos de ação para mitigar os efeitos no faturamento da empresa.

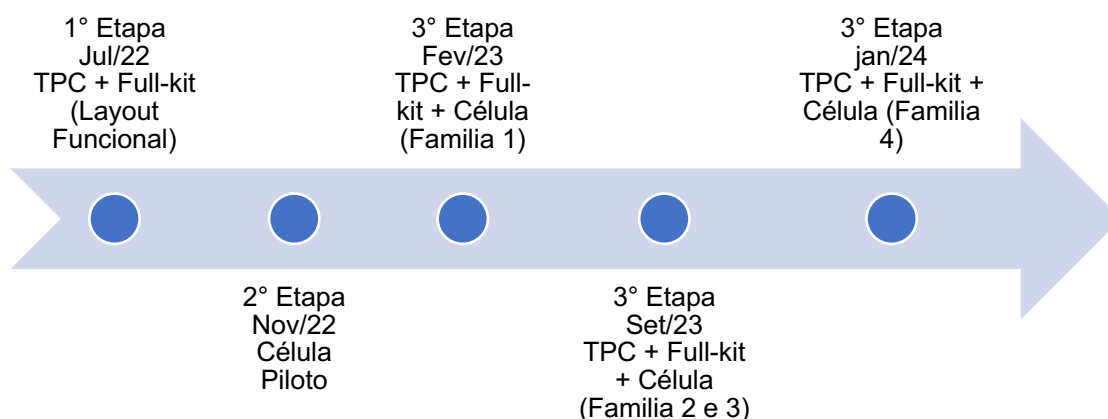


Após identificar que a restrição estava na sincronização da produção, foram discutidas e testadas algumas alternativas para corrigir o problema, sem êxito. Diante do insucesso das iniciativas anteriores, foi constituída uma equipe de engenharia de produção, focada na função “processo” do mecanismo da função produção, conforme descrito por Shingo (1996), para estudar e propor soluções. Após mapeamentos de fluxo, análises de clusterização da manufatura, debates multidisciplinares e testes de hipóteses, constatou-se que a aplicação do método Tambor, Pulmão e Corda (TPC), conjuntamente com um *full kit* em um layout celular, seria uma solução viável para o problema identificado.

A equipe de projeto, juntamente com os especialistas da empresa, utilizando o pensamento de causa e efeito, estabeleceu as seguintes premissas para o desenvolvimento da solução: se houver sincronização da produção, então aumentará a eficiência; se a produção estiver sincronizada e eficiente, será necessário menos estoque; se houver menores níveis de estoque, então o fluxo de caixa melhorará; se a produção estiver sincronizada e eficiente, o atendimento ao cliente (OTIF) será aprimorado; se o OTIF melhorar, então as vendas aumentarão e, por consequência, os resultados da empresa também.

Partindo desse entendimento de causa e efeito, iniciou-se a primeira etapa em julho de 2022, com a aplicação do TPC juntamente com o *full kit*, sem alteração de layout. Posteriormente, em novembro de 2022, foi realizada uma prova de conceito do TPC e *full kit* em um layout celular. Após a verificação dos benefícios em ambiente controlado, iniciou-se a implementação em etapas, conforme demonstrado na Figura 11.

Figura 11 – Linha do tempo do Projeto F3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na primeira etapa da implementação do TPC–*Full kit*, foram necessárias alterações nas regras de negócio: o PCP deveria gerar ordens de produção e repassá-las à logística somente quando todas as matérias-primas estivessem disponíveis; os componentes deveriam ser organizados em embalagens e *pallets* específicos, sendo movimentados como um todo (*kit*); os lotes de transferência deveriam ser distintos dos lotes de produção dentro da célula; a logística deveria priorizar o atendimento aos *buffers*, focando naqueles em ruptura; as áreas de apoio deveriam priorizar ações conforme o impacto no gargalo; a eficiência do fluxo (IROG) deveria ser monitorada e aprimorada a partir do gargalo, com os equipamentos não gargalos sendo avaliados indiretamente. Os gestores de produção e as equipes de apoio foram reorganizados por famílias de produtos, sendo responsáveis pelo fluxo completo, desde a usinagem até a montagem.

Nessa primeira etapa, observaram-se melhorias significativas, como a redução do WIP e do *lead time*, o aumento da eficiência do fluxo e da produção, e a melhoria do OTIF. Além disso, foram eliminadas as reuniões de sincronização e as paradas da montagem por falta de produtos.

Com o objetivo de superar as camadas de resistência à mudança, foi realizado um piloto no qual foram aplicados os conceitos do TPC e *Full kit* em layout celular. Durante o processo de testes, realizaram-se os ajustes necessários nos roteiros de produção e no ERP da empresa, de modo a refletir a clusterização por processo de manufatura. Vale salientar outras ações relevantes nesse período, como: treinamento

dos funcionários em TOC e TPC; identificação do gargalo; criação dos *buffers*; subordinação dos outros processos ao gargalo; e acompanhamento, durante 24 horas, pelos gestores e pela engenharia de produção da célula piloto. Durante o teste, verificou-se que a gestão do fluxo ficou mais simples e fluida; as flutuações estatísticas da produção diária reduziram; a produção horária aumentou; o IROG do fluxo aumentou; e o *lead time* e o WIP reduziram.

Durante os testes, foi necessário subordinar outras regras para melhorar a exploração do gargalo, tais como: ajuste dos horários de refeição e ginástica laboral, para que a produção no gargalo permanecesse durante essas atividades; criação de uma rotina de padrão de operação para orientar os funcionários sobre como proceder durante eventos acíclicos, como *setups*, refeições, inspeções, manutenção, idas ao banheiro, entre outros.

Após a validação, houve a solicitação de recursos para a etapa 3, com pedido de R\$ 2.000.000,00 para a execução do projeto. Após a conclusão das etapas contidas no escopo, o projeto foi encerrado dentro do orçamento, do escopo e do prazo acordado.

#### **4.1.1. ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO F3**

A toma de decisão foi realizada durante uma reunião formal, onde a equipe do projeto apresentou os potenciais benefícios do projeto conjuntamente aos investimentos necessários e desafios a serem superados. Para a tomada de decisão foram utilizados os indicadores de Payback descontado e Valor Presente Líquido (VPL), a uma taxa média de atratividade (TMA) de 1,5% ao mês, num tempo de captura de 36 meses. Para tomada de decisão foi utilizado a contabilidade tradicional, método de absorção.

O investimento solicitado foi de R\$ 2.000.000,00 para a execução do projeto. Porém o benefício potencial foi calculado por meio do aumento de produção que foi projetada em 227.812 peças/mês, levando em consideração que o preço de venda médio é do período de R\$ 26,53 e o custo unitário médio dos produtos de R\$ 18,57, o que resulta num média de lucro por produto de R\$ 7,96. Para apurar o benefício do projeto foi multiplicado o aumento de produção pelo lucro do produto o que resultou num retorno R\$ 1.813.155,71 por mês. Entretanto esse montante somente seria

atingido após a conclusão do projeto, por tanto foi utilizado, pela equipe de projeto, o seguinte critério na análise: 50% do benefício total nos primeiros 9 meses; 75% durante os próximos 3 meses; 100% do benefício no restante do período de análise.

O valor de redução de estoque é subdividido em WIP e Expedição. A redução de WIP foi projetada em 558.883 peças e a Expedição em 500.000 peças e os custos unitário médios dos componentes e produtos, são respectivamente R\$ 7,54 e R\$ 18,57. A soma dos produtos e componentes frente a redução de estoque, resulta em R\$ 13.499.477, pontualmente. Entretanto para essa análise a redução de estoque não foi contabilizada como retorno, porém expõe o potencial impacto positivo no caixa da empresa.

Com os dados calculados e os critérios estabelecidos para a análise de investimento, a qual indicou um VPL R\$ 36.129.064,93 e o Payback de 5 meses. Dessa forma foi deliberado a aprovação do investimento para a implementação do projeto F3. Análise de investimento pode ser consultada na tabela A4 do apêndice.

#### **4.1.2. ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO F3**

Nessa subseção foi avaliado, se a tomada de decisão seria modificada, caso fosse utilizado a contabilidade dos Ganhos. Para verificar essa hipótese, foi construída uma análise de investimento utilizando os mesmos dados de entrada e os mesmos indicadores de análise, VPL e Payback, porém utilizando as regras de cálculo segundo a contabilidade dos Ganhos.

Diferentemente do cálculo anterior, para essa análise foi utilizado o preço de venda, o CTV e o potencial de peças vendidas mensal, que são respectivamente R\$ 26,53, R\$ 13,27 e 202.107 peças por mês. O que resulta no Ganho acumulado mensal de R\$ 2.680.948,15 com esse resultado atingido ao final do projeto foi utilizado o mesmo critério de escalonamento da análise anterior.

Outro ponto que se difere da análise real do mundo dos custos, foi que a redução de estoque foi considerada como um benefício do projeto. De tal modo que a quantidade de peças foi mantida, porém os valores de custo do WIP e estoque da expedição, foram calculados usando o CTV, o que resultou numa redução pontual de R\$ 9.865.798,00. Esse valor foi alocado no último mês do tempo de captura da análise.

Com os dados calculados na análise com a contabilidade dos Ganhos, resultados foram: VPL R\$ 60.150.351,52 e o Payback de 4 meses. Dessa forma a deliberação teria sido a aprovação do investimento para a implementação do projeto, a mesma da análise real do mundo dos custos, porém com valores diferentes. Análise desse cenário hipotética, por meio do mundo dos Ganhos, pode ser vista no apêndice, tabela A5.

#### **4.1.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO F3**

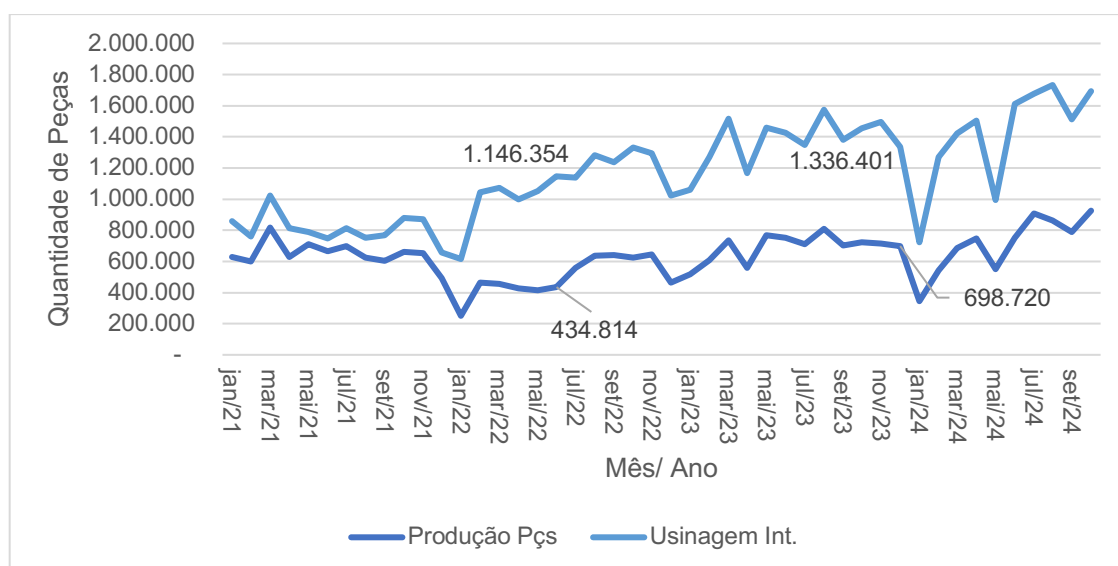
A avaliação do projeto consiste em verificar por meio dos dados reais coletados, se o projeto foi capaz de entregar os resultados financeiros projetados em sua aprovação. Para essa análise foram coletados as séries temporais de dados de janeiro de 2021 a outubro de 2024, o qual compreender o período em que o projeto foi implementado, de julho de 2022 a dezembro de 2023.

As séries temporais coletadas foram, WIP, estoque expedição, OTIF, quantidade de peças usinadas internamente, quantidade de peças usinadas em terceiros, quantidade de peças produzidas, quantidade de peças vendidas, preço de venda médio, custo médio unitário do produto e custo médio do serviço de terceirização. Vale ressaltar que os dados de quantidade de funcionário e gasto relativos com os funcionários ao longo do tempo não foram disponibilizados pela empresa, porém a área de recursos humanos afirmou que não houve mudanças significativas, dessa forma tal informação não foi considerada na análise.

Para a avaliação do projeto foram mantidos os indicadores análise de investimento, VPL e Payback, também foram mantidos os valores de TMA e tempo de captura. Em conformidade com a análise prévia, manteve-se a contabilidade tradicional e o custeio de absorção como método financeiro.

Ao coletar os dados verificou-se que o projeto entregou o escopo projetado, com um atraso de 1 mês e com valor investido de R\$ 1.704.186,76, inferior ao orçado. Além disso evidenciou-se o aumento da capacidade interna de produção, fato esse que possibilitou a internalização de peças manufaturadas em terceiros. Conforme demonstrado na Figura 12.

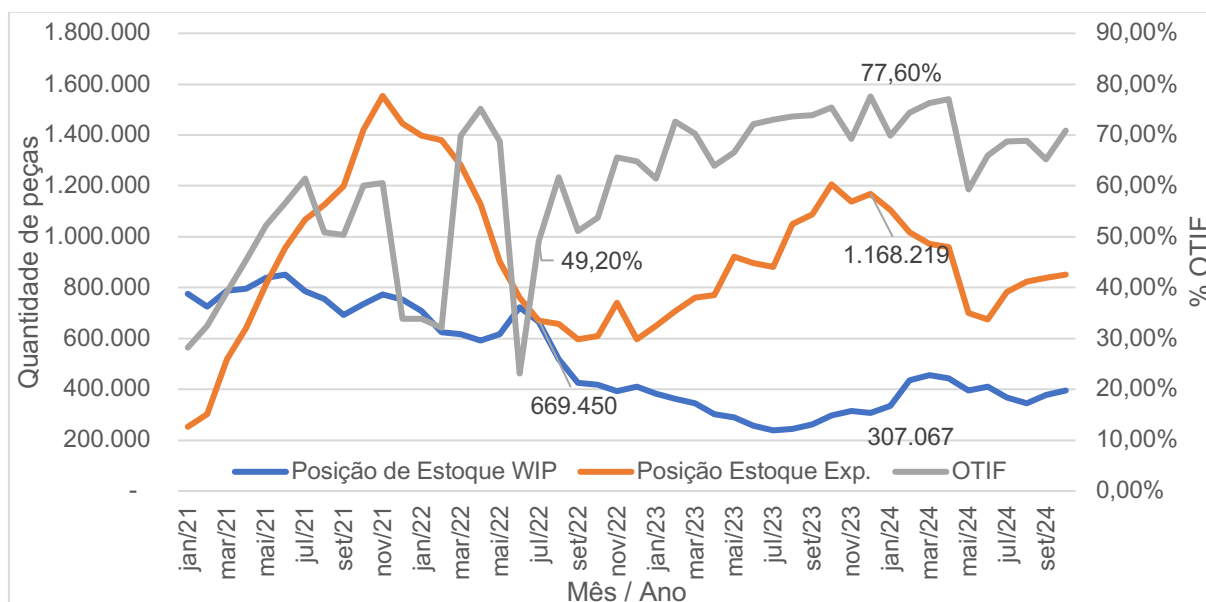
Figura 12 – Produção e internalização de Usinagem ao longo do Projeto F3



Fonte: Elaborado pelo autor.

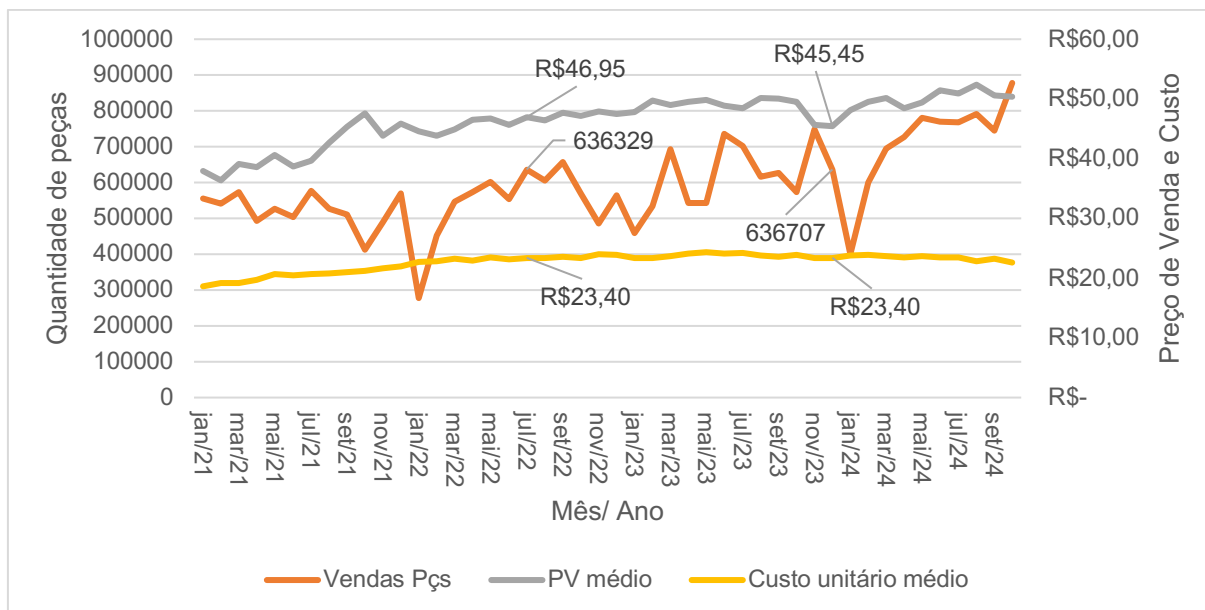
Ao analisar os dados no período, verifica-se que os estoques reduziram e o OTIF aumentou simultaneamente (Figura 13). Outro comportamento verificado é que o preço médio de vendas, o volume de peças vendidas, peças produzidas e o custo unitário médio dos produtos aumentaram no período. (Figura 14)

Figura 13 – Estoques e OTIF ao longo do Projeto F3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 – Volume de vendas, Preço de venda médio e custo unitário médio do produto ao longo do Projeto F3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como previsto, houve uma redução de estoque médio com a implementação do projeto. Na expedição verificou-se uma diferença de 152.273 peças e de WIP a diferença foi de 358.903 peças. Ao contabilizar a soma das reduções de estoque, obteve-se R\$ 6.162.868,25 de redução de estoque. Em conformidade as premissas adotadas na aprovação esse valor não foi utilizado nos cálculos de VPL e Payback.

Por meio da coleta de dados, a avaliação de investimento indicou um VPL de R\$ 71.229.677,05 e um Payback de 3 meses, resultados superiores aos prospectados na análise do projeto. A avaliação do projeto confirma o sucesso do projeto sobre a perspectiva financeiras. Avaliação do projeto pode ser vista no apêndice, Tabela A6.

#### 4.1.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO F3

Nessa seção foi avaliado se, a utilização da contabilidade dos Ganhos, poderia influenciar na avaliação do projeto e seus resultados. Para avaliar essa hipótese foi construída uma avaliação do projeto implementado, utilizando os mesmos dados de entrada coletados, indicadores e período de análise, porém utilizando as regras de cálculo da contabilidade dos Ganhos.

Para essa análise foi necessário adicionar outras séries históricas, o preço de venda, CTV e as peças vendidas mensal. Outro ponto que se difere da análise anterior, é que a redução de estoque foi considerada no cálculo dos benefícios do projeto. Com os dados calculados na análise com a contabilidade dos Ganhos, os resultados foram: VPL R\$ 124.947587,57 e o Payback de 1 meses. A avaliação do projeto confirma o desempenho positivo do projeto sobre a perspectiva financeiras. A avaliação em termos qualitativos não haveria mudança, pois o projeto seria classificado com um projeto de sucesso. Entretanto quantitativamente a avaliação pelo método da contabilidade dos Ganhos resultou em valores superiores. As tabelas da avaliação hipotética do projeto podem ser verificadas no apêndice, tabela A7.

#### **4.1.5. AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO F3**

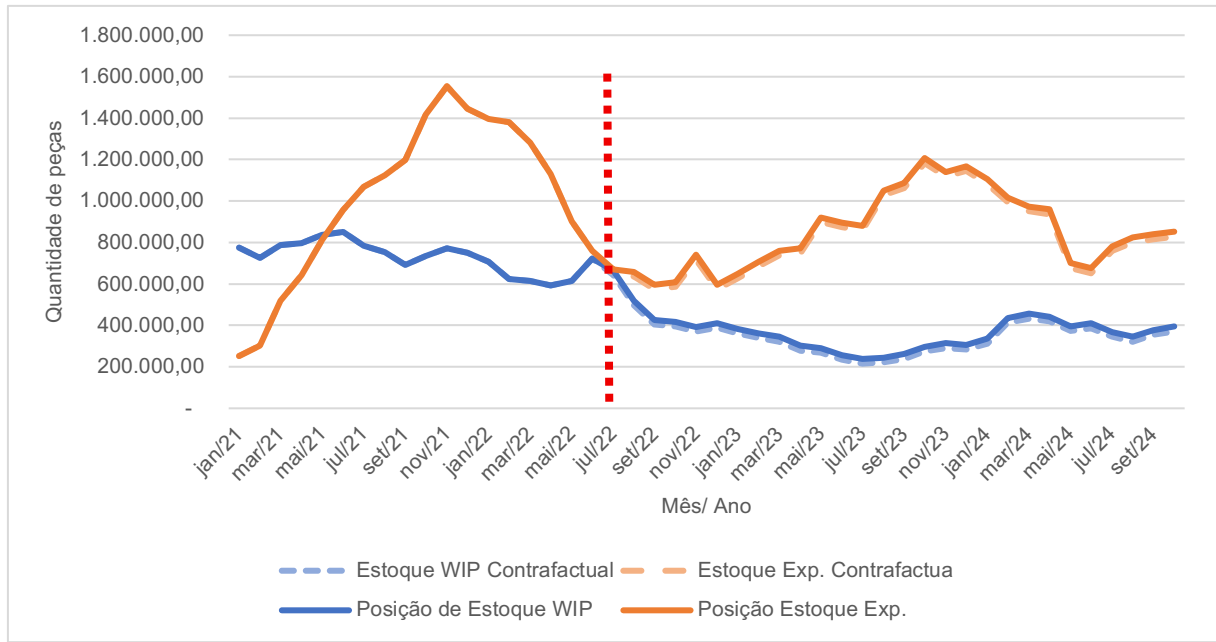
Ao avaliar o projeto verificou-se que as premissas assumidas no projeto, por meio das relações de causa e efeito, se confirmaram e resultaram no aumento das vendas. Então nessa seção foi construído um cenário contrafactual, onde foi avaliado qual poderia ter sido os resultados e as avaliações caso a premissa, que as vendas seriam impactadas pelo projeto, não se confirmasse. Foi analisado pela perspectiva do mundo dos custos e mundo dos Ganhos.

Para a construção desse mundo possível (contrafactual), onde o projeto foi realizado, porém não houve aumento nas vendas, foi construído uma análise de investimento utilizando os mesmos dados de entrada e os mesmos indicadores de análise, com exceção das vendas onde foi, criada uma série temporal sintética, por meio de média móvel do período anterior a intervenção. Outro ponto que foi necessário, foi a criação de uma série temporal sintética da quantidade de peças produzidas, a qual foi projetada para manter a posição de estoque (Figura 15) conforme os dados reais e evitar uma sobrecarga no fluxo de caixa, desse mundo possível.

As séries reais e sintéticas (contrafactuais) podem ser vistas na Figura 16.

Figura 15 – Posição de estoque real e contrafactual

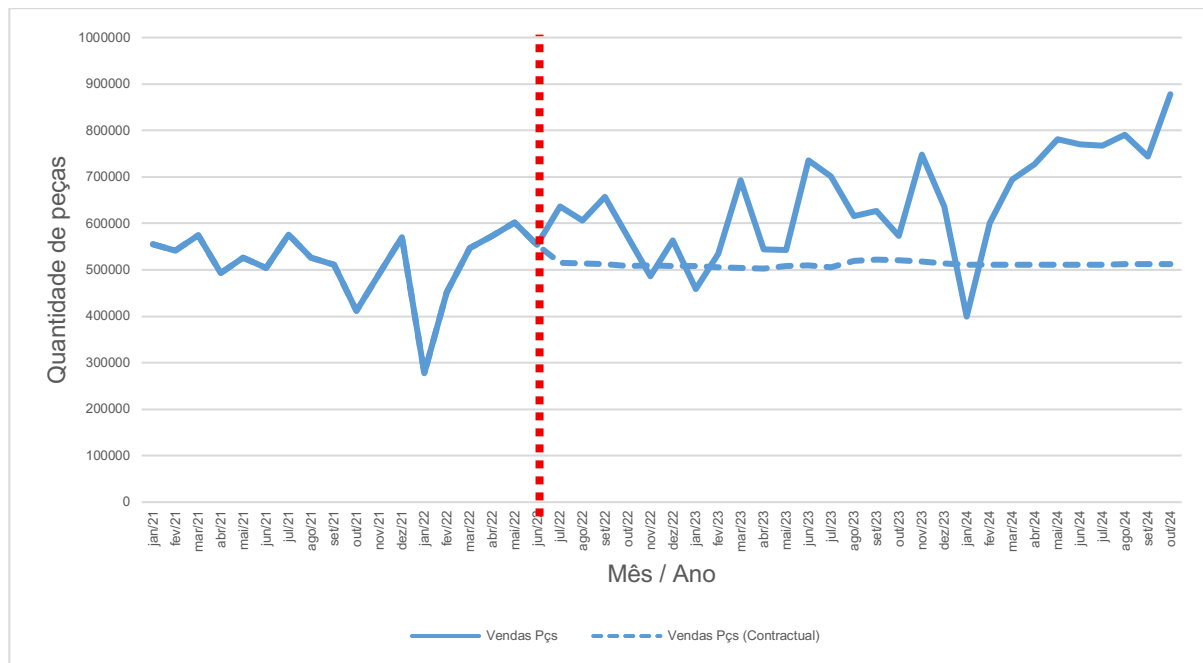




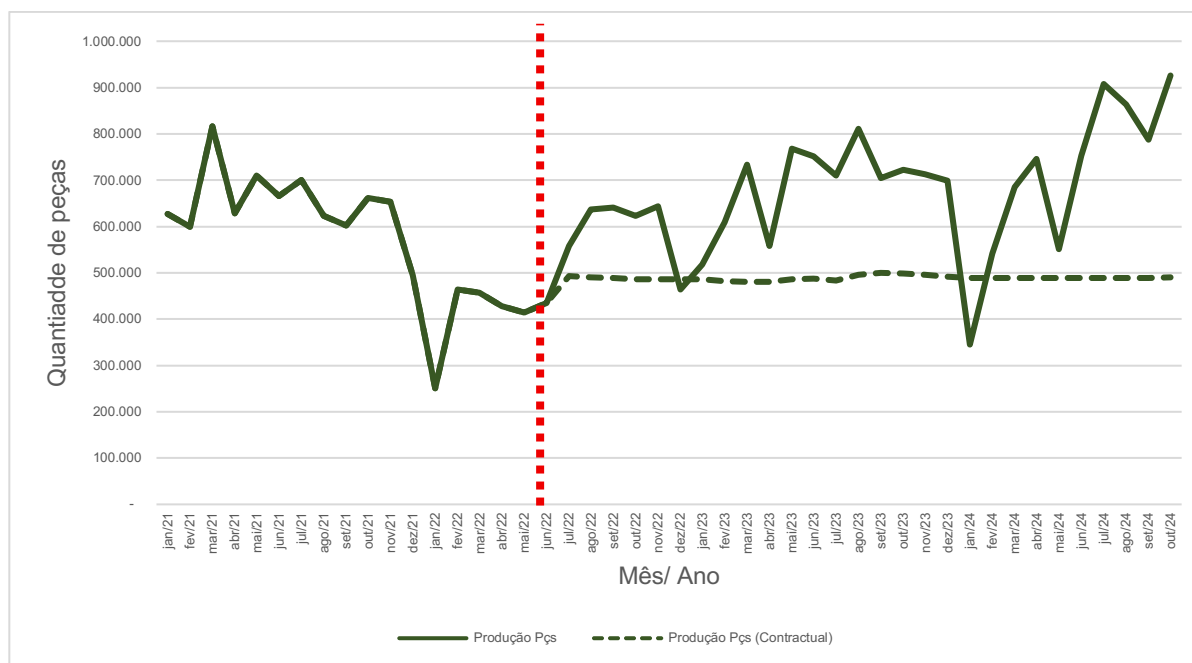
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 – Dados da análise contrafactual: (a) Vendas; (b) Produção.

(a)



(b)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para inferir a causalidade foi utilizado, conforme o método de trabalho proposto, o intervalo de confiança pela diferença de séries temporais com amostras pareadas. Dados da análise estatística sobre as séries da Figura 16 (a) e (b), e as análises podem ser verificadas na tabela A8 do apêndice.

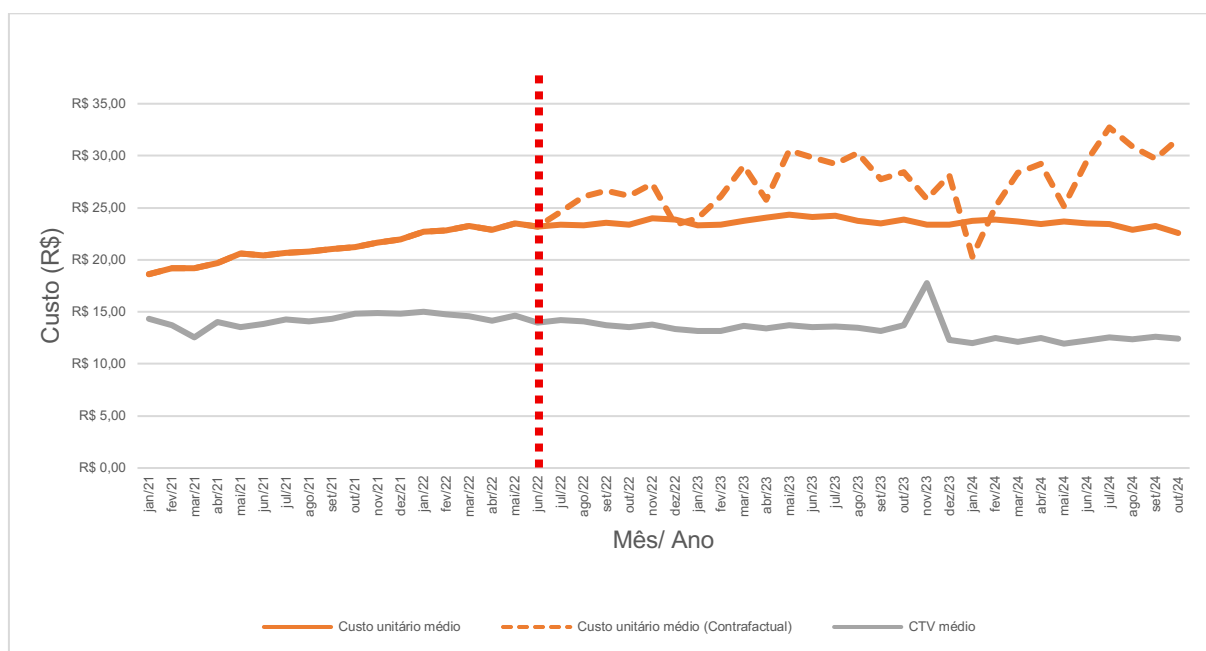
As séries temporais da Figura 16(a), onde o pressuposto que projeto teve impacto no aumento das vendas foi confirmado, pois quando confrontado com o cenário contrafactual, verificou-se um efeito positivo nas vendas em média de 134.315 peças por mês. Com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é de 90.792 a 177.838 peças por mês. Em função dos resultados verifica-se que há diferença significativa entre as séries temporais, real e contrafactual, sendo possível afirmar que o projeto implementado contribuiu no aumento da quantidade de peças vendidas.

Para as séries temporais da Figura 16(b), confirmou-se que o projeto impactou positivamente a quantidade de peças produzidas com um efeito médio de 188.809 peças por mês. Com 95% de confiança, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é de 50.709 a 138.101 peças por mês. Em função dos resultados, é possível afirmar que o projeto contribuiu no aumento das peças produzidas.

A série sintética do custo unitário do item, foi construída de tal forma que o total de alocação de custos realizado mensalmente, no cenário real, fosse mantido, porém distribuídos (rateados) na quantidade de peças produzidas do cenário contrafactual.

Vale salientar que ao modificar a quantidade de peças produzidas no período analisado, pode se verificar uma mudança de comportamento no custo unitário médio dos produtos, em função dos rateios do período, os quais foram distribuídos num número menor de peças produzidas, que por consequência resultou na elevação do custo unitário. Em contraste a esse comportamento, o CTV não foi afetado por essas modificações e por tanto não há a necessidade de um CTV contrafactual. Tal comportamento pode ser verificado na Figura 17.

Figura 17 – Impacto contrafactual no custo unitário médio e CTV.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As séries temporais da Figura 17, confirma impacto negativo nos custos de produção, ou seja, a elevação do custo unitário médio no cenário contrafactual. O efeito de aumento médio foi de (-) R\$ 3,97, com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as séries é de (-) R\$ 5,08 a (-) R\$ 2,85. Com o resultado exposto, é possível inferir que caso o projeto fosse implementado e a premissa do projeto não se confirmasse, contribuiria para o aumento do custo unitário médio do produto, que por sua vez impacta o lucro por produto. Dados da análise estatística sobre as séries da Figura 17, e as análises podem ser verificadas na tabela A9 do apêndice.

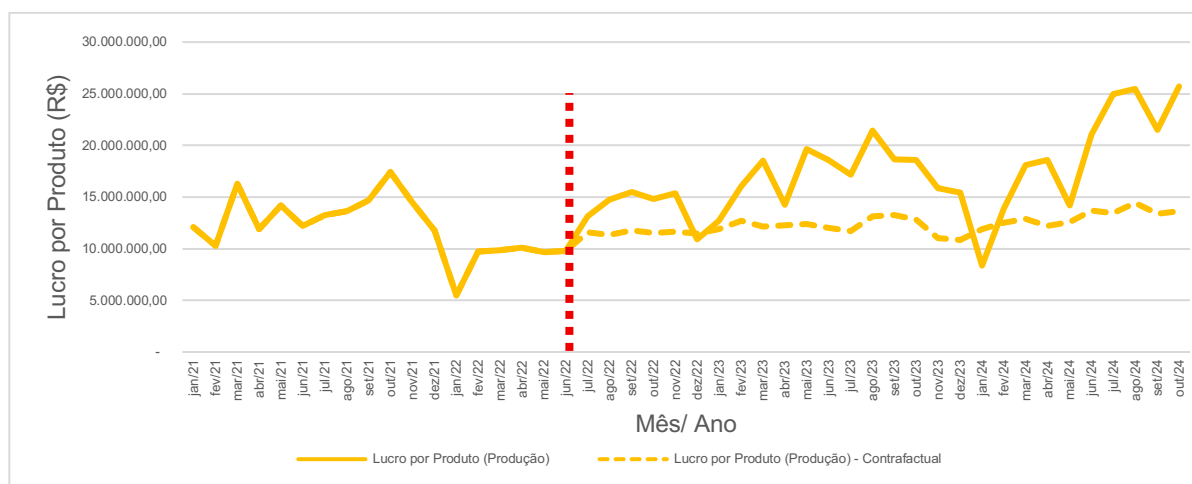
Na avaliação contrafactual do mundo dos custos, a qual resultou no aumento do custo unitário médio por produto e em função da quantidade de peças produzidas, nesse cenário contrafactual. A série sintética do lucro por produto acumulado, que é o produto do lucro por produto e quantidade de peças produzidas no período, que evidenciou uma redução do montante de lucro dos produtos somados, após o período da intervenção, no cenário contrafactual.

Enquanto na análise contrafactual do mundo dos Ganhos, os CVTs não foram impactados pela mudança na produção. Porém frente ao cenário real, o resultado do somatório dos Ganhos foi igualmente impactado, negativamente, em função da

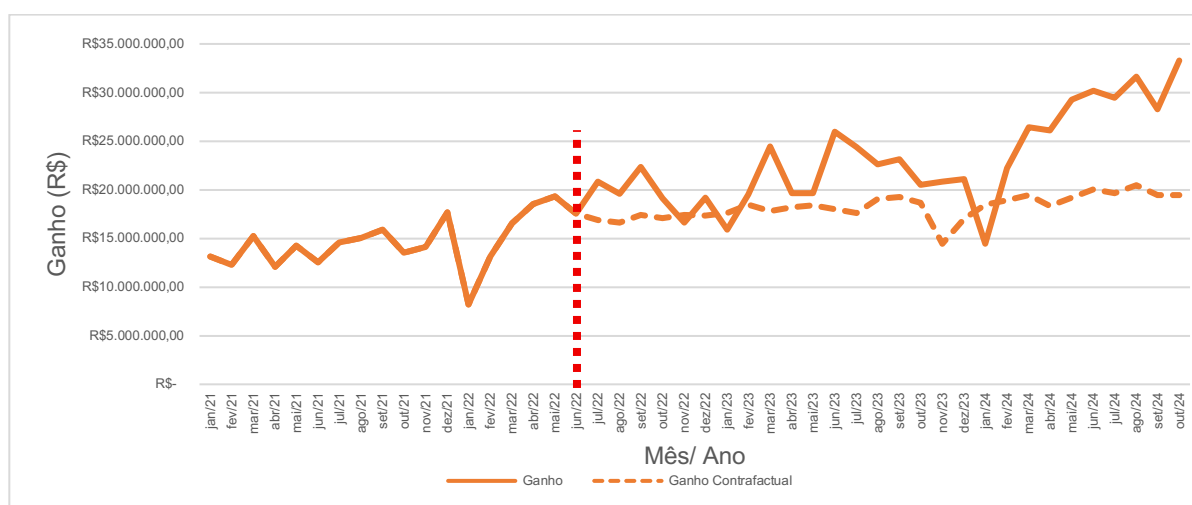
redução das vendas, uma vez que o Ganho acumulado é o produto do Ganho unitário e da quantidade de peças vendidas no período. As séries temporais reais e contrafactuais (sintéticas), podem ser verificadas na Figura 18.

Figura 18 – Análise Contrafactual: (a)  $\Sigma$  lucro por produto; (b)  $\Sigma$  Ganho.

(a)



(b)



Fonte: Elaborado pelo autor.

As séries temporais da Figura 18(a), verifica-se um efeito positivo no somatório dos lucros por produto, com um efeito médio de R\$ 4.896.146,03, com 95% de certeza o intervalo de confiança entre as amostras pareadas das séries é de R\$ 3.506.698,51 a R\$ 6.285.593,54. Em função do resultado verificado, é possível inferir que o projeto contribuiu positivamente para aumentar o lucro por produto acumulado (cenário real). Entretanto no cenário contrafactual verifica-se explicitamente o potencial efeito, caso

a premissa não se confirmasse. Dados sobre as séries e análises pode ser verificado na tabela A10 do apêndice.

Para as séries temporais da Figura 18(b), confirmou-se que o projeto impactou positivamente o Ganho, com um efeito médio de R\$ 4.865.166,36, com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas é de R\$ 3.233.184,63 a R\$ 6.497.148,09. Com o resultado exposto é possível inferir que o projeto contribuiu positivamente para aumentar o Ganho acumulado da empresa. Pois no cenário contrafactual verifica-se explicitamente o potencial efeito, caso a premissa não se confirmasse.

Para analisar qual poderia ter sido a avaliação do projeto nesse contexto contrafactual e se haveria diferença nos resultados da avaliação entre os métodos do mundo dos custos, mundo dos Ganhos e real e contrafactual. Ademais foram necessários tabular um novo conjunto de dados, tabela A11 do apêndice, e avaliar o VPL e Payback com cada método.

Na avaliação contrafactual do mundo dos custos, o projeto demonstra VPL negativo de R\$ 48.716.885,43 e Payback nulo, o que demonstraria que o projeto não atingiria os resultados propostos, sendo classificado como um fracasso, diferentemente da análise real. A análise pode ser verificada no apêndice, tabela A12;

Em contrapartida a avaliação contrafactual do mundo dos Ganhos o VPL foi positivo de R\$ 1.605.614,68 e Payback foi de 36 meses, o que resultaria numa classificação de projeto sucesso, mesmo não atingindo os objetivos propostos inicialmente. A análise pode ser verificada no apêndice, tabela A13;

#### **4.1.6. APRENDIZAGENS DO PROJETO F3**

Ao analisar e comparar os resultados obtidos em ambos os métodos nos cenários, verificou-se que na análise da tomada de decisão, não haveria mudança. Na avaliação contrafactual, onde houve a quebra da premissa que as vendas aumentariam com a implementação do projeto, há diferença entre os métodos, onde na análise do mundo dos custos, o projeto seria financeiramente inviável, em contrapartida no mundo dos Ganhos o projeto permanece viável financeiramente, porém com VPL inferior ao planejado inicialmente. As lições aprendidas com o caso estão compiladas no quadro 2.

Quadro 2 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto F3.

	Análise Pré	Avaliação Pós	Av. Contrafactual Pós	Lições Aprendidas
F3	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = 5 / VPL = 36 Mi Bom Projeto</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = 4 / VPL = 60 Mi Bom Projeto</p>	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = 3 / VPL = 71 Mi Bom Projeto</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = 1 / VPL = 124 Mi Bom Projeto</p>	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = N/A / VPL = -48,7 Mi Projeto Ruim</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = 36 / VPL = 1,6 Mi Bom Projeto</p>	<p>1. Menor sensibilidade do Mundo dos Ganhos às premissas: Neste projeto, a contabilidade dos ganhos demonstrou menor sensibilidade à alteração da premissa analisada, relação entre vendas e produção, quando comparada à contabilidade tradicional. Esse comportamento evidencia maior robustez da contabilidade dos ganhos frente à oscilação de premissas operacionais.</p> <p>2. Impacto dos custos fixos sobre o CPV na contabilidade tradicional: Com a manutenção dos custos fixos e a redução do volume de produção, observou-se aumento no custo unitário dos produtos sob o custeio por absorção. Isso reduziu o lucro contábil por unidade, evidenciando a sensibilidade do método à variação de escala. Por outro lado, no mundo dos ganhos, como o foco está no Throughput e nos CVTs, essa distorção não se verifica.</p> <p>3. Influência do método de custeio na avaliação do sucesso do projeto: A análise financeira do projeto apresentou resultados significativamente diferentes entre os dois métodos de custeio. Isso confirma que o critério adotado para mensuração de desempenho influencia diretamente a classificação do sucesso do projeto.</p> <p>4. Conflito interpretativo na redução de estoques: No cenário contrafactual, evidenciou-se um conflito de interpretação entre a lógica produtiva e a contabilidade tradicional. A redução de estoques é percebida como positiva pela produção (por liberar recursos e melhorar o fluxo), mas pode gerar efeitos adversos no custeio por absorção, elevando o custo unitário e impactando negativamente o resultado contábil do período, devido à reversão de estoques.</p> <p>5. Limitação financeira aparente da contabilidade tradicional: A simulação contrafactual revelou que, mesmo com redução de estoque (algo positivo operacionalmente), a contabilidade tradicional indicou deterioração dos indicadores financeiros, levando à falsa percepção de insucesso do projeto. Isso demonstra uma limitação do paradigma da contabilidade dos custos em ambientes com flutuação de produção e estoque.</p> <p>6. Assimetria de julgamento entre métodos: Constatou-se que, quando um projeto é classificado como inviável pelo mundo dos ganhos, essa classificação tende a se manter no mundo dos custos. No entanto, o inverso não é verdadeiro: projetos considerados inviáveis pelo custeio tradicional podem ser viáveis quando analisados sob a lógica do Throughput. Essa assimetria reforça a maior abrangência analítica da contabilidade dos ganhos.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO PTFA

O contexto da empresa, durante os anos de 2015 a 2018, pode ser compreendido como um momento em que se posicionava como um relevante fabricante de autopeças no mercado de reposição, nesse período houve a entrada da marca em grandes distribuidores de autopeças, fazendo com que a vendas e o mix de produtos se alterassem, havendo a partir de então, uma maior relevância nos itens de curva A de mercado. Para atender a demanda e manter o nível de competitividade, foi necessário recorrer a terceirização parcial do processo de usinagem, haja visto que não havia capacidade interna para a absorção desse novo volume de produção.

O design do produto, o qual era desdobrado em operações na fábrica, passava por processos como: corte, forjamento, pintura, usinagem, laminação, tratamento térmico, montagem e embalagem. Nesse período a empresa estava organizada em um layout funcional, onde a produção era empurrada até um estoque de sincronização antes da montagem, que por sua vez, ao compor todas as peças necessárias, empurrava a produção para a expedição. Nesse sistema o processo com menor capacidade frente a demanda era o processo de usinagem.

Ao fornecer para grandes clientes e competir com item de curva A, verificou-se que seria necessário, para permanecer crescendo nesse canal, um reposicionamento de preço. Contudo os volumes atuais, que superavam a capacidade de produção, forçavam a empresa a terceirizar e com isso aumentando o custo do produto.

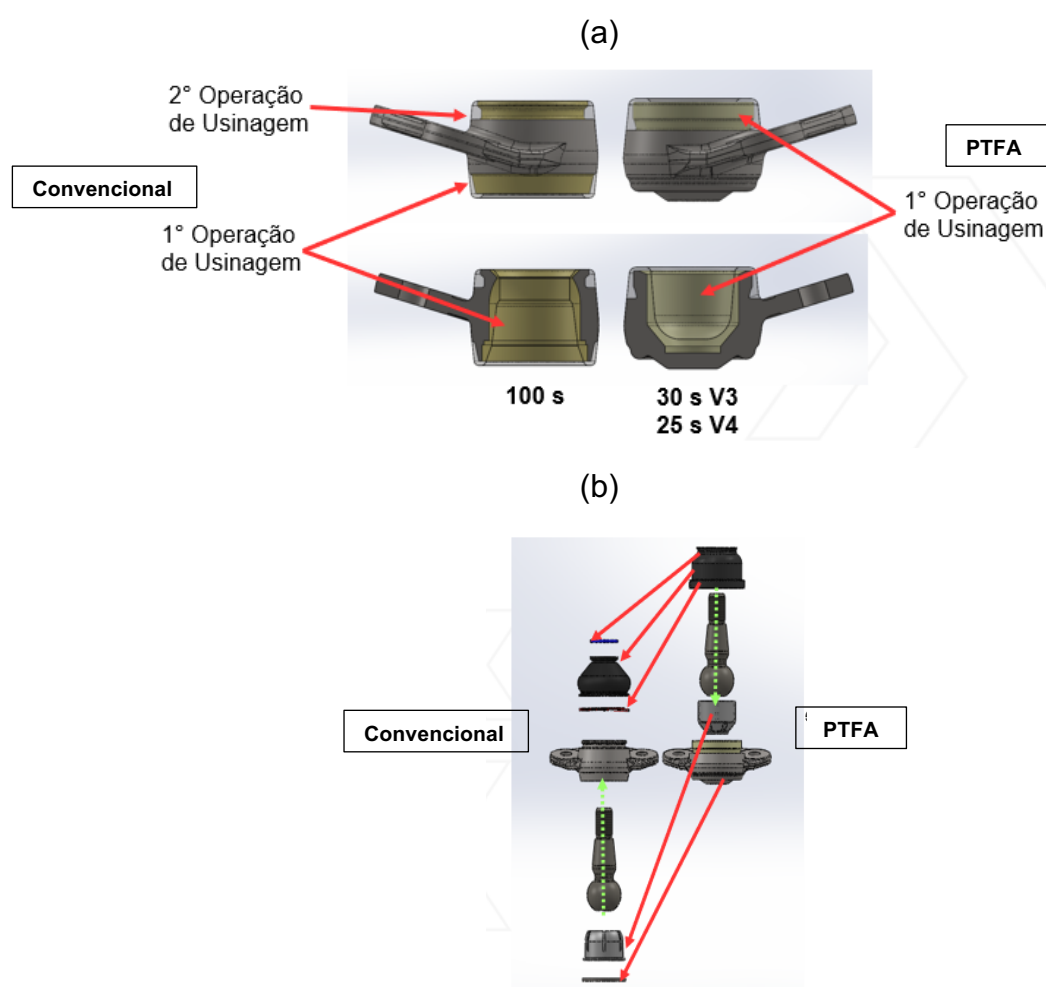
A empresa tem como diferencial, sua capacidade de lançar produtos, durante esse período a empresa lançou produtos a uma taxa de dois produtos novos por semana, com essa quantidade de produtos sendo desenvolvidos, os *benchmarkings* de produtos originais eram constantes e ao analisar peças das montadoras Honda, Toyota, Audi entre outras, verificou-se que havia uma tecnologia diferente sendo aplicada nessas peças. Ao analisar em profundidade e realizar alguns protótipos, verificou-se a viabilidade técnica de tal modificação, a qual reduziria pela metade a utilização dos equipamentos de usinagem, com um forjado leve e barato, porém haveria a necessidade de uma mudança no projeto de produto e no processo de manufatura.

Para a revisão do design do produto foi utilizado ferramentas e métodos como Design For Manufacturing and Assembly (DFMA), *Finite Element Analysis* (FEA),



Computer Aided-Design (CAD), Computer-Aided Manufacturing (CAM) e ensaios de desempenhos físicos, com a intenção de aproveitar ao máximo a estrutura de manufatura existente, reduzir o custo unitário dos produtos, reduzir a complexidade de produção e necessidade de operações. Na Figura 19(a) pode se verificar um exemplo de como a mudança de design impactou no processo de usinagem, reduzindo de duas para uma operação. Enquanto na Figura 19(b) pode ser visto um exemplo da mudança de design que resultou na comunização de componentes, mantendo as funções primárias.

Figura 19 – Projeto PTFA: (a) Redução de operações de usinagem; (b) Redução de componentes.



Fonte: Imagem fornecida pela empresa.

Vale salientar que a comunização realizada reduziu a quantidade de operações necessárias para a montagem de componentes, o que eliminou três operações

reduzindo a quantidade de operadores necessários, de 11 para 7. Entretanto isso não resultou na redução de quadro, pois com o aumento das vendas esses profissionais foram realocados em outras linhas de produção e turnos.

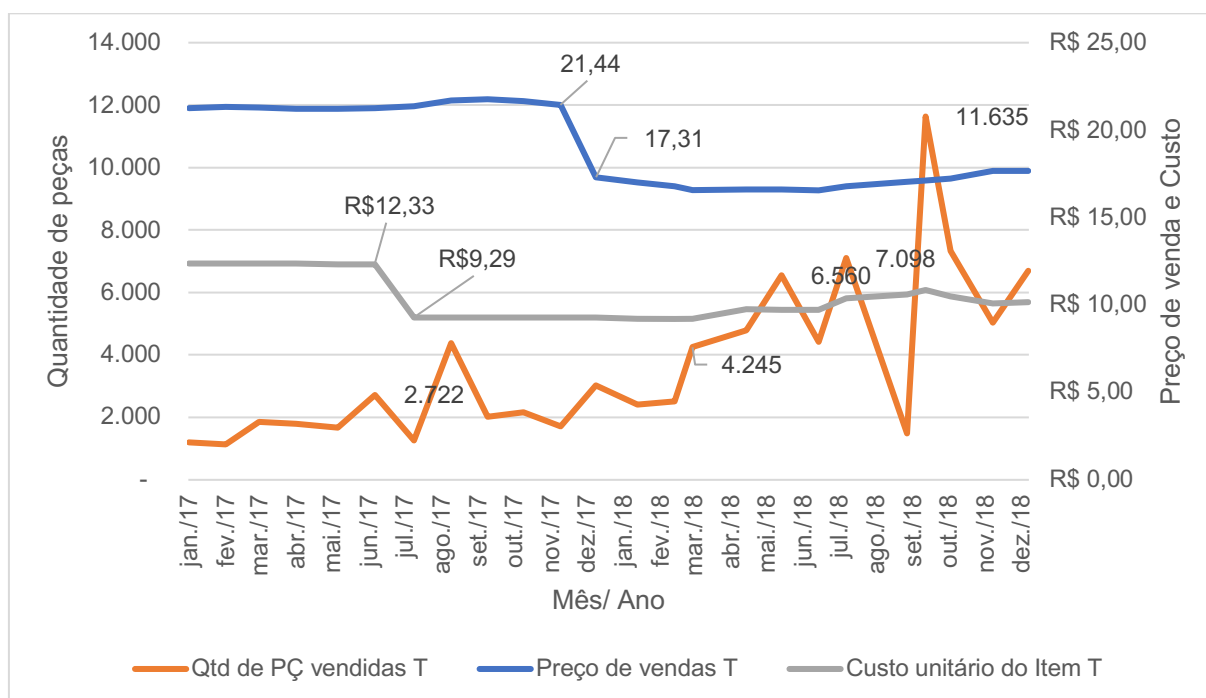
Ao validar tecnicamente o conceito, os especialistas da empresa com um pensamento de causa e efeito, sequenciaram essas relações como premissas utilizadas no desenvolvimento da solução: se reduzir o número de componentes, então reduzirá o custo do produto; se reduzir o tempo de usinagem, então reduzirá o custo do produto; se reduzir o tempo de usinagem da caixa, então aumentará a capacidade de produção; se o custo do produto for menor & a fábrica aumentar a capacidade, então será possível competir na curva A; se for competitivo na curva A, então aumentará as vendas; se for competitivo na curva A & custo baixo & vendas aumentar, então aumentará o resultado da empresa.

O projeto foi concebido com um escopo inicial de 14 itens, porém ao longo do projeto esse escopo aumentou para 64, depois 204 e por fim 100% dos itens fabricados pela empresa, aproximadamente 730 itens. Para representar o projeto e analisar os impactos, foi escolhido um item de curva A, produto “T”. O item escolhido foi alterado e implementado em julho de 2017.

Não foi encontrado uma aprovação formal do projeto PTFA, tampouco do produto T, haja visto que à época a empresa não possuía um processo formal de gestão de projetos. A aprovação era realizada com base na redução do custo unitário do item. Para tanto foi considerado para realizar a análise de investimento os valores coletados nos arquivos do projeto e dados históricos do ERP da empresa.

Com a implementação do item T que reduziu o custo unitário do produto de R\$12,37 para R\$9,29 em julho de 2017, com tal melhoria no custo foi possível fazer um reposicionamento do preço de venda de R\$21,24 para R\$17,31 em dezembro de 2017, o qual resultou num aumento nas vendas do item conforme pode ser visto na imagem 20.

Figura 20 – Preço de venda, Custo unitário e Quantidade de peças vendidas no período do item T.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As adequações necessárias foram as seguintes: Alteração do projeto do forjado, Alteração do sistema de fixação para usinagem e Alteração das matrizes de montagem. Outro gasto relevante foi a aquisição do primeiro lote de produção, estoque que foi necessário para a realização do *phase-out* da versão antiga e *phase-in* do novo *design*.

#### 4.2.1. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO PTFA

Conforme os entrevistados, a tomada de decisão foi realizada durante uma reunião informal, onde a equipe do projeto apresentou o projeto de redução do custo unitário do produto T em R\$2,50 e os investimentos necessários em estoque, ferramentais e dispositivos, para os gerentes de engenharia e suprimentos, os quais aprovaram o investimento. Para a tomada não foi encontrado evidência de utilização de indicadores de investimento como Payback ou VPL.

Vale salientar que foi necessário o desenvolvimento de um forjado a quente e por consequência a aquisição um novo ferramental, a um custo de 2.000 dólares ao aplicar a taxa cambial do período (R\$3,44), resultando num total de R\$6.880,00. Para o processo de usinagem foi necessário a aquisição de duas pinças de fixação com um valor unitário de R\$3.500,00. No processo de montagem foi necessário a aquisição de uma matriz e adequação de dispositivos ao custo de R\$1.300,00. Por orientação da área de materiais e as políticas de estoque vigentes, foi realizado a aquisição de um lote piloto de produção, com uma quantidade equivalente a três meses da média das vendas do produto T.

Com os dados coletados foi possível a reconstrução de uma análise da tomada de decisão realizada, para tanto foram utilizados os indicadores de Payback descontado e VPL. Os pontos relevantes para a análise de investimento realizada foram: Não foi previsto na aprovação do projeto do produto T, redução de preço de venda nem aumento quantidade de peças vendidas. Não foi considerado mudanças nos níveis de estoque, pois os três meses de estoque adicionais, do lote piloto, seriam adequados nas próximas aquisições. A taxa Selic/mês em janeiro de 2017 era de 1,09%, a qual foi utilizada como TMA para a análise de Payback e VPL, num tempo de captura de 36 meses. Foi utilizado como método de contabilização a contabilidade tradicional por meio do custeio por absorção.

Com os dados calculados e os critérios estabelecidos a análise de investimento indicou um VPL R\$632.750,85 e o Payback de 5 meses. Dessa forma seria deliberado a aprovação do investimento para a implementação do projeto. Análise pode ser vista no apêndice, tabela A14.

#### **4.2.2. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO PTFA**

Nessa subseção foi avaliado se uma mudança de perspectiva, utilizando a contabilidade dos Ganhos, e verificar se essa mudança poderia influenciar a decisão de investimento no projeto. Para analisar essa hipótese, foi construída uma análise de investimento utilizando os mesmos dados de entrada e os mesmos indicadores de análise, porém utilizando as regras de cálculo segundo a contabilidade dos Ganhos.

Para essa análise a redução do CTV foi de R\$1,00 e não foram consideradas as reduções de tempo de processamento, pois não resultou em redução nas despesas

operacionais da empresa, entretanto por aumentar a capacidade de produção num recurso restritivo, foi considerado um potencial duas vezes maior de peças vendidas. Outro ponto relevante é que não foi utilizado a redução de operadores na linha de produção, pois eles foram realocados em outros postos de trabalho, ou seja, não houve redução nas despesas operacionais da empresa. Compilando os dados, resulta num Ganho potencial mensal de R\$8.636,40.

Com os dados calculados na análise segundo a contabilidade dos Ganhos os resultados foram: VPL R\$196.436,83 e o Payback de 7 meses. Dessa forma a deliberação teria sido a aprovação do investimento para a implementação do projeto, a mesma da análise do mundo dos custos, porém com valores diferentes. Análise pode ser consultada no apêndice, tabela A15.

#### **4.2.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO PTFA**

A avaliação do projeto consiste em verificar por meio dos dados reais coletados, se o projeto foi capaz de entregar os resultados financeiros projetados em sua aprovação. Para essa análise foram coletadas as séries temporais de dados do seguinte período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018, sendo que o projeto foi implementado em julho de 2017.

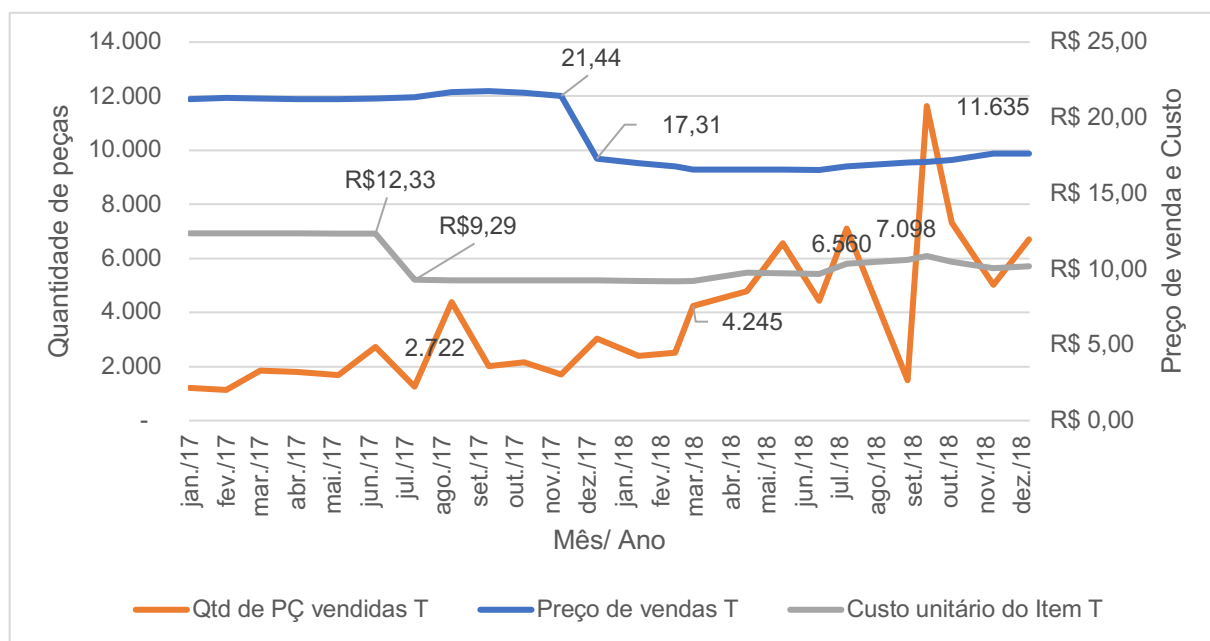
As séries temporais de dados coletadas, foram o custo unitário dos componentes, custo das operações, quantidade de peças produzidas, quantidade de peças vendidas, quantidade de peças usinadas internamente, quantidade de peças terceirizadas e preço de venda. Por meio desses dados ao longo do tempo, foram avaliados os resultados obtidos no produto T, frente aos seus investimentos.

Para a avaliação do projeto foram mantidos os indicadores análise de investimento, VPL, Payback, TMA e tempo de captura. Em conformidade com a análise prévia, manteve-se a contabilidade tradicional e o custeio de absorção como método financeiro.

Ao coletar os dados verificou-se que a redução no custo unitário do produto T foi de R\$3,04, superior ao projetado inicialmente. Outros pontos apurados durante a coleta dos dados foi que, houve uma redução no preço de venda de R\$4,13 cinco meses após a redução do custo unitário do produto e posteriormente ao

reposicionamento de preço, dois meses após, verificou-se um aumento na quantidade de peças vendidas. Tais comportamentos podem ser vistos na Figura 21.

Figura 21 – Custo unitário, Preço de venda e quantidade de peças vendidas do produto T.

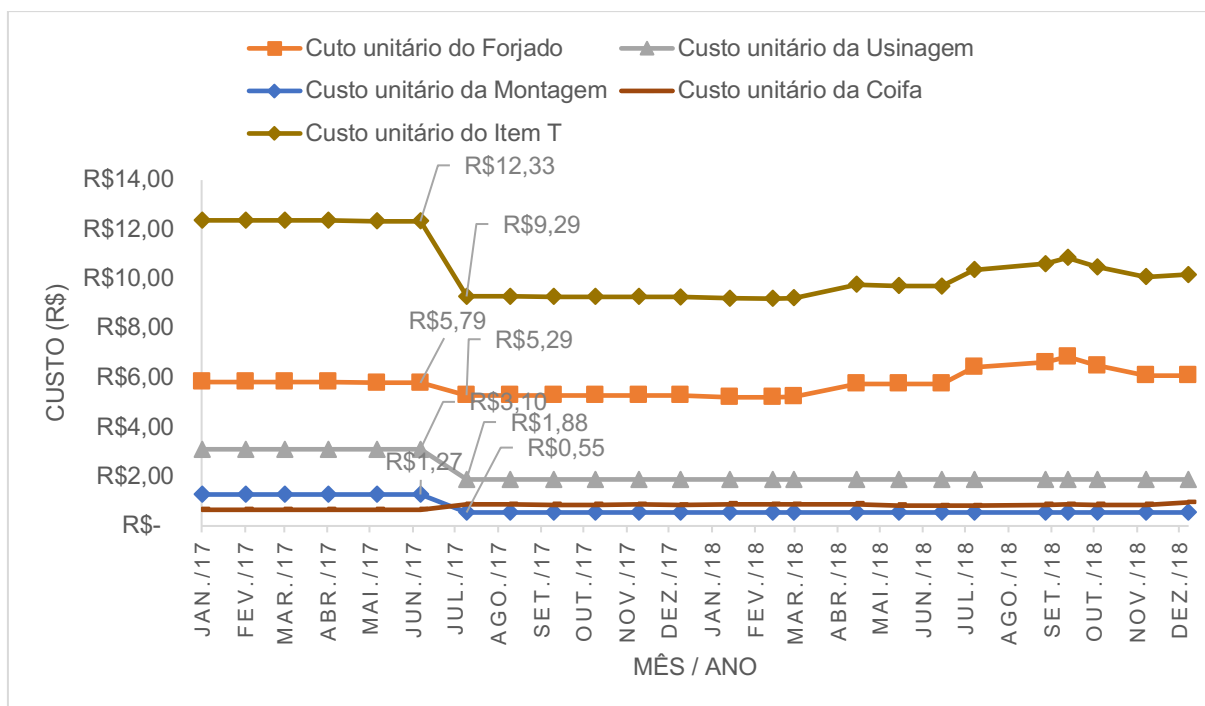


Fonte: Elaborado pelo autor.

O reposicionamento do preço de venda, como uma estratégia comercial para aumento da participação de mercado não foi previsto previamente, juntamente com um crescimento das vendas, os quais impactaram do resultado do projeto.

Vale salientar que as principais reduções no custo unitário do produto foram nas operações de usinagem e montagem, no custo do forjado e na redução de componentes. A coifa apresentou um aumento em seu custo oriundo adição de funções desse componente. As séries temporais dos custos dos componentes e produto podem ser vistos na Figura 22.

Figura 22 – Custos do Produto T



Fonte: Elaborado pelo autor.

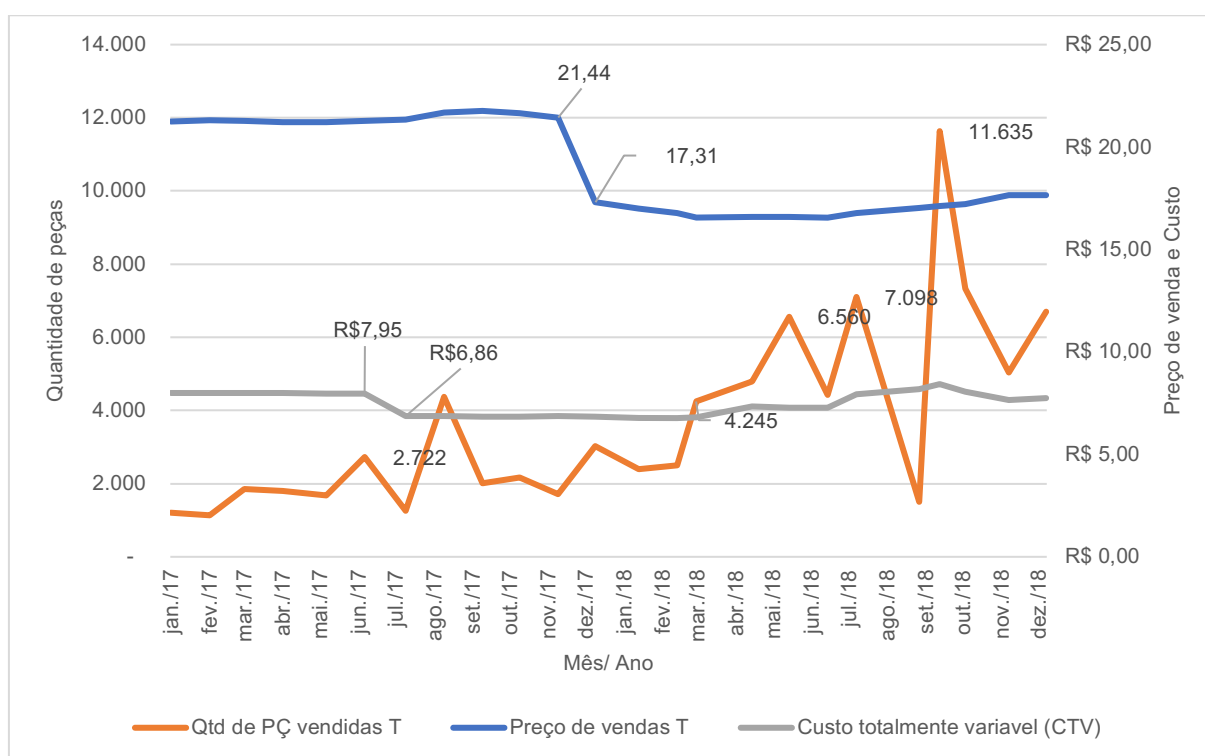
Por meio da coleta de dados verificou-se um investimento de R\$38.657,10 em ferramental de forjamento, estoque inicial, dispositivos e ferramentas. Com os dados obtidos de investimento e reduções de custos, a avaliação do investimento indicou um VPL de R\$645.724,32 e um Payback de 2 meses, resultado de VPL similar ao projetado previamente e Payback superior ao prospectado. A avaliação do projeto confirma o sucesso do projeto sobre a perspectiva financeiras, a qual pode ser vista no apêndice, tabela A16.

#### 4.2.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO PTFA

Nessa seção foi avaliado se, a utilização da contabilidade dos Ganhos, poderia influenciar na avaliação do projeto e seus resultados. Para avaliar essa hipótese foi construída uma avaliação do projeto implementado, utilizando os mesmos dados de entrada coletados, indicadores e período de análise, porém utilizando as regras de cálculo da contabilidade dos Ganhos.

Diferentemente do cálculo anterior, para essa análise foi utilizado o preço de venda, o custo o totalmente variável (CTV) e a quantidade de peças vendidas no período. Para verificar o Ganho no período (Equação 4), identifica-se que a redução de CTV foi de R\$1,03 enquanto a redução no preço de venda foi de R\$4,13, o que resulta numa redução do Ganho unitário do item, porém foi compensado por um aumento da quantidade de peças vendidas, vide Figura 23, que resulta num Ganho total R\$15.939,72.

Figura 23 – Custo totalmente variável, preço de venda e quantidade de peças vendidas do Produto T.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro ponto que se difere da análise anterior é a não utilização da redução operadores no processo de montagem pois, foram realocados em outros postos de trabalho, com isso não havendo redução no quadro global da empresa. Com os dados calculados na análise por meio da contabilidade dos Ganhos os resultados foram: VPL R\$699.480,69 e o Payback de 4 meses. A avaliação do projeto confirma o desempenho positivo do projeto sobre a perspectiva financeiras. A avaliação em termos qualitativos não haveria mudança, pois o projeto seria classificado com um



projeto de sucesso, porém quantitativamente a avaliação pelo método da contabilidade dos Ganhos resultou em valores superiores. A avaliação sob a perspectiva do mundo dos Ganhos pode ser verificada no apêndice, tabela A17.

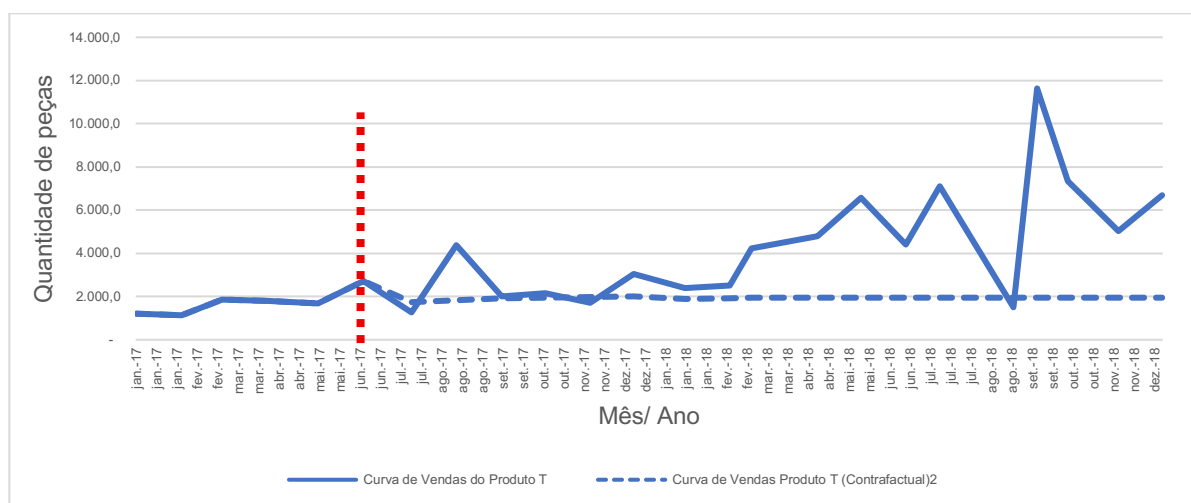
#### **4.2.5. AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS - MUNDO DOS GANHOS – PROJETOS PTFA**

Ao avaliar o projeto verificou-se que as premissas assumidas no projeto, por meio das relações de causa e efeito, se confirmaram e resultaram no aumento das vendas. Então nessa seção foi construído um cenário contrafactual, onde foi avaliado qual poderia ter sido os resultados e as avaliações caso a premissa, que as vendas seriam impactadas pelo projeto, não se confirmasse. Foi analisado pela perspectiva do mundo dos custos e mundo dos Ganhos.

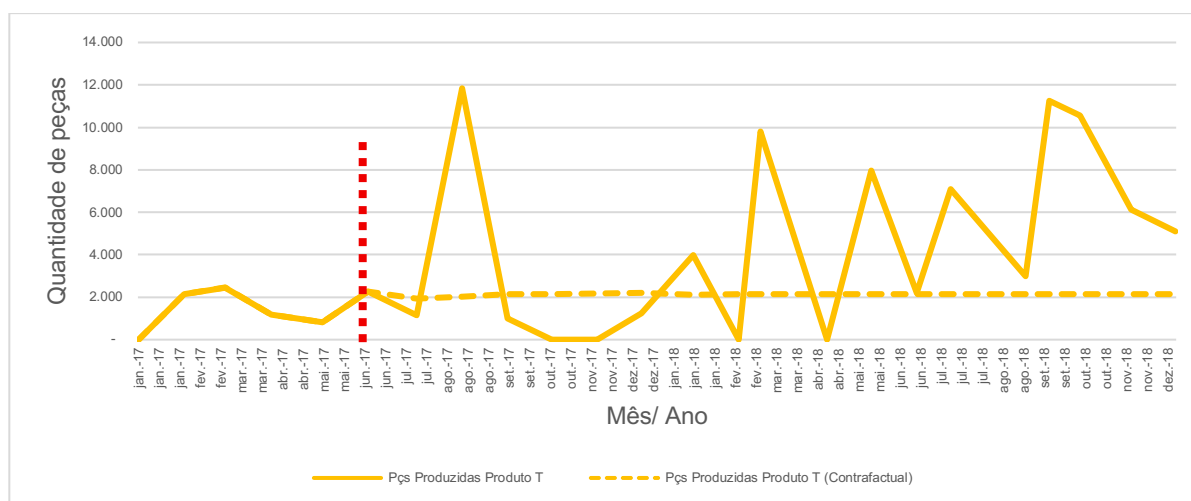
Para a construção desse cenário contrafactual, onde o projeto foi realizado, porém não houve aumento nas vendas, foi construído uma análise de investimento utilizando os mesmos dados de entrada e os mesmos indicadores de análise, com exceção das vendas onde foi projetada uma série temporal sintética, calculada através da uma média móvel do período antes da intervenção. Outro ponto que foi necessário modular foi a quantidade de peças produzidas, para manter a posição de estoque e evitar uma sobrecarga no fluxo de caixa desse mundo possível. A diferença entre os dados reais e a contrafactuais, quanto a quantidade de peças vendidas e quantidade de peças produzidas, pode ser visto na Figura 24.

Figura 24 – Dados reais e contrafactuais: (a) Vendas; (b) Produção.

(a)



(b)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para inferir a causalidade foi utilizado, conforme o método de trabalho proposto, o intervalo de confiança pela diferença de séries temporais com amostras pareadas. Dados da análise estatística sobre as séries da Figura 24 (a) e (b), e as análises podem ser verificadas na tabela A18 do apêndice.

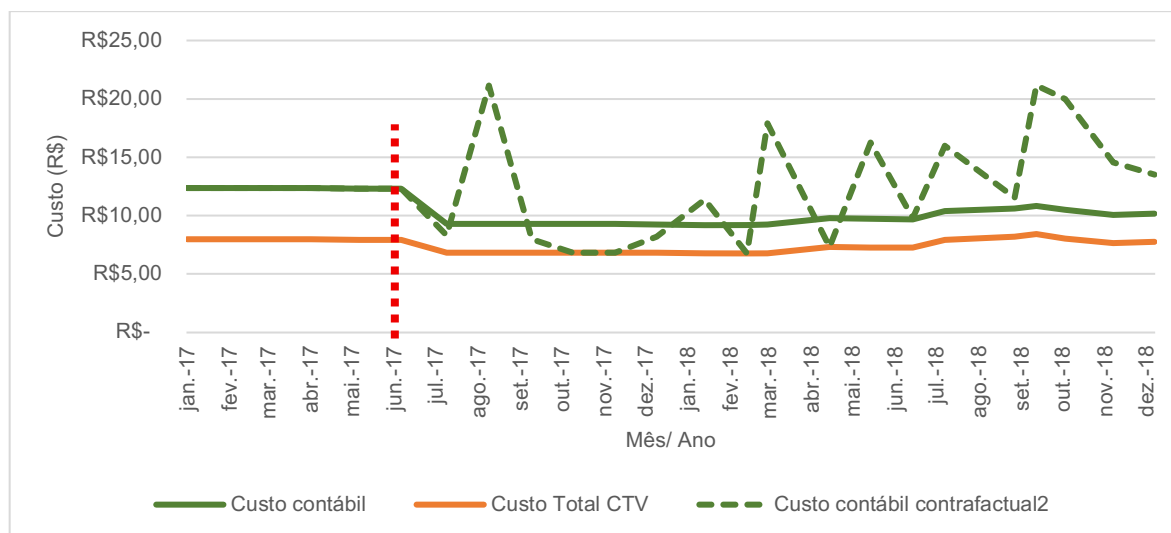
As séries temporais da Figura 24(a), onde o pressuposto que projeto teve impacto no aumento das vendas foi confirmado, pois quando confrontado com o cenário contrafactual, verificou-se um efeito positivo nas vendas em média de 2.446 peças por mês. Com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é de 1.108 a 3.784 peças por mês. Em função dos resultados verifica-se que há diferença significativa entre as séries

temporais, real e contrafactual, sendo possível afirmar que o projeto implementado contribuiu no aumento da quantidade de peças vendidas.

Para as séries temporais da Figura 24(b), confirmou-se que o projeto impactou positivamente a quantidade de peças produzidas com um efeito médio de 2.446 peças por mês. Com 95% de confiança, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é de 324 a 4.568 peças por mês. Em função dos resultados, é possível afirmar que o projeto contribuiu no aumento das peças produzidas.

Vale salientar que ao modificar a quantidade de peças produzidas no período analisado, pode se verificar uma mudança de comportamento no custo unitário do produto T. A alocação dos custos fixos do período, os quais foram rateados num número menor de peças produzidas, que por consequência resultou na elevação do custo unitário do produto. Em contrapartida, os custos totalmente variáveis (CTV) não são afetados por essas modificações e por tanto não há a necessidade de um CTV contrafactual. Tal comportamento pode ser verificado na Figura 25.

Figura 25 – Impacto contrafactual no custo unitário médio e CTV.



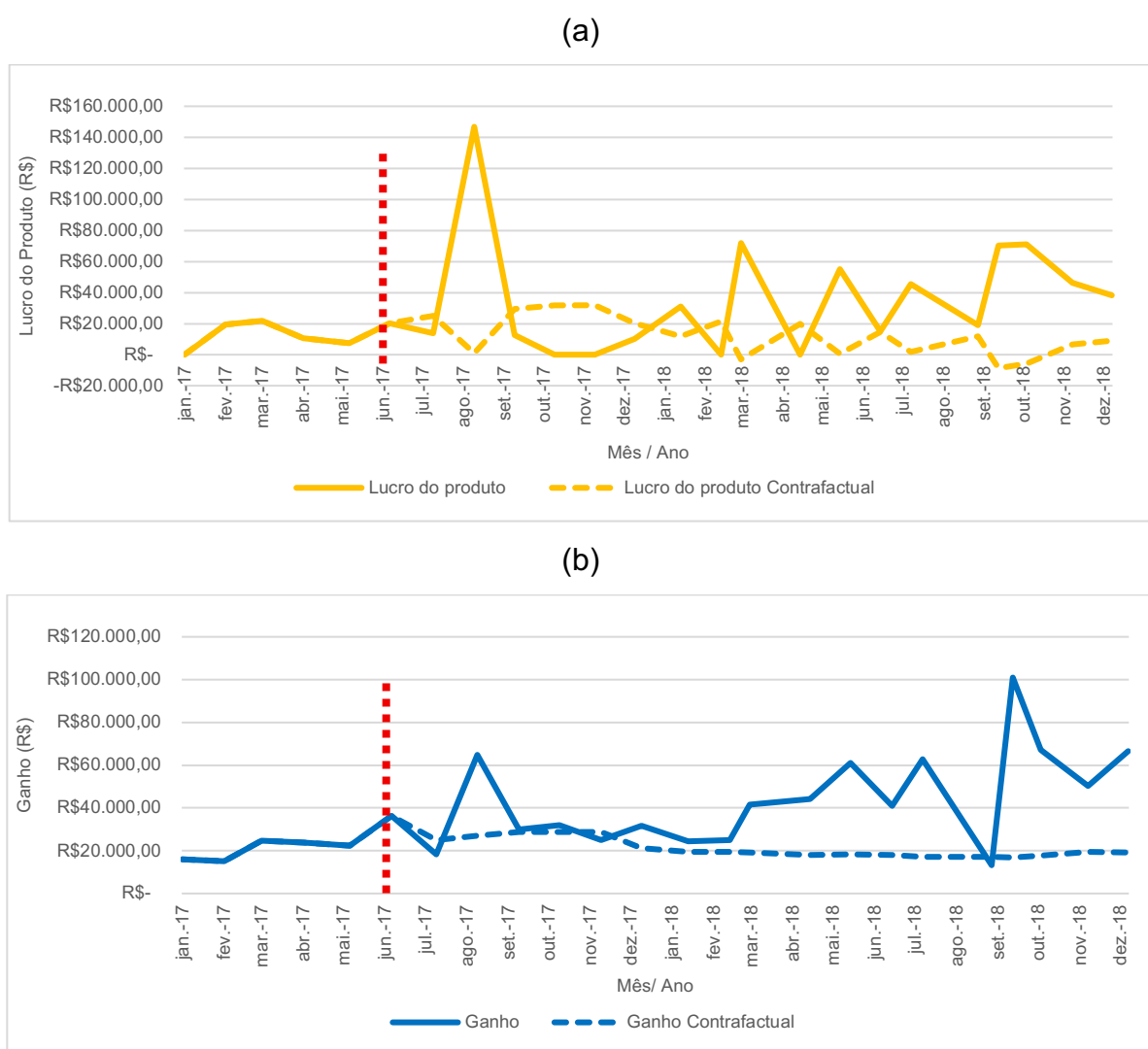
Fonte: Elaborado pelo autor.

As séries temporais da Figura 25, confirma impacto negativo nos custos de produção, ou seja, a elevação do custo unitário médio no cenário contrafactual. O efeito de aumento médio foi de (-) R\$2,91, com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as séries é de (-) R\$5,25 a (-) R\$0,37. Com o resultado exposto, é possível inferir que caso o projeto fosse implementado e a premissa do

projeto não se confirmasse, contribuiria para o aumento do custo unitário médio do produto, que por sua vez impacta o lucro por produto. Dados da análise estatística sobre as séries da Figura 25, e as análises podem ser verificadas na tabela A19 do apêndice.

Na avaliação contrafactual do mundo dos custos, com o aumento do custo unitário do produto T e mantendo a quantidade média de peças vendidas, resulta numa redução do lucro do produto. Na avaliação contrafactual do mundo dos Ganhos, os CVTs não foram impactados pela mudança na produção e ao manter a quantidade de peças vendidas, o resulta na redução do Ganho, comparado a avaliação contrafactual e real. A comparação pode ser verificada na Figura 26.

Figura 26 – Comparação contrafactual e real.: (a)  $\Sigma$  Lucro por produto; (b)  $\Sigma$  Ganho.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As séries temporais da Figura 26(a), verifica-se um efeito no somatório dos lucros por produto, com um efeito médio de R\$23.781,29, com 95% de certeza o intervalo de confiança entre as amostras pareadas das séries é de (-) R\$309,96 a R\$47.872,54. Em função do resultado verificado, não é possível inferir que o projeto impactou o lucro por produto acumulado. Dados sobre as séries e análises pode ser verificado na tabela A20 do apêndice.

Para as séries temporais da Figura 26(b), confirmou-se que o projeto impactou positivamente o Ganho, com um efeito médio de R\$23.362,68 com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas é de R\$11.199,15 a R\$35.526,21. Com o resultado exposto é possível inferir que o projeto contribuiu positivamente para aumentar o Ganho acumulado da empresa.

Para analisar qual poderia ter sido a avaliação do projeto nesse contexto contrafactual e se há diferença de resultado da avaliação entre os métodos do mundo dos custos e mundo dos Ganhos. Ademais foram necessários tabelar o novo conjunto de dados (apêndice, tabela A21) e avaliar o VPL e Payback com cada método.

No mundo dos custos o projeto demonstra VPL negativo de R\$378.108,59 e Payback nulo, o que demonstraria que o projeto não atingiria os resultados propostos, sendo classificado como um fracasso, diferentemente da análise real. A análise pode ser verificada no apêndice, tabela A22;

Na avaliação contrafactual do mundo dos Ganhos o VPL foi negativo de R\$232.030,03 e Payback nulo, o que demonstraria que o projeto não atingiria os resultados propostos, sendo classificado como um fracasso, diferentemente da análise real. A análise pode ser verificada no apêndice, tabela A23;

#### **4.2.6. APRENDIZAGENS DO PROJETO PTFA**

Ao analisar e comparar os resultados obtidos em ambos os métodos nos cenários, verificou-se que na análise da tomada de decisão, não haveria mudança na tomada de decisão. Na avaliação contrafactual, onde houve a quebra da premissa que as vendas aumentariam com a implementação do projeto, não houve diferença na avaliação e/ou classificação entre os métodos, onde em ambas as análises o projeto seria financeiramente inviável. As lições aprendidas com o caso estão compiladas no quadro 3.

Quadro 3 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto PTFA.

	Análise Pré	Avaliação Pós	Av. Contrafactual Pós	Lições Aprendidas
PTFA	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = 5 / VPL = 633 K Bom Projeto</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = 7 / VPL = 196 K Bom Projeto</p>	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = 2 / VPL = 645 K Bom Projeto</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = 3 / VPL = 708 K Bom Projeto</p>	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = N/A / VPL = - 404 K Projeto Ruim</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = N/A / VPL = - 257 K Projeto Ruim</p>	<p>1. Assimetria entre os métodos na análise pré-implementação: Neste projeto, que envolveu simultaneamente uma mudança de design e alteração no processo de manufatura, observou-se que o mundo dos ganhos apresentou uma projeção mais conservadora na análise prévia, quando comparado ao mundo dos custos. Essa diferença reflete os critérios distintos de contabilização entre os métodos, especialmente em relação aos efeitos da alocação dos custos fixos.</p> <p>2. Impacto da alocação de custos no custeio tradicional: A contabilidade tradicional apresentou um resultado mais favorável na análise prévia devido à redistribuição dos custos fixos por meio da redução de tempo em diversos processos produtivos. Mesmo com a manutenção dos gastos fixos totais da empresa, a redução de tempo em uma das linhas gerou uma menor alocação de custos para o produto alterado, e, conseqüentemente, uma transferência proporcional para outros produtos não envolvidos no projeto.</p> <p>3. Distorção contábil decorrente de rateios: Essa redistribuição provocada pela contabilidade por absorção pode gerar interpretações equivocadas de retorno financeiro do projeto. A lógica de que reduzir tempo de operação resulta automaticamente em redução de custo de produto não considera que os custos fixos permanecem inalterados no curto prazo. Assim, o projeto aparenta gerar retorno mesmo sem redução efetiva de gastos, o que compromete a fidelidade da avaliação.</p> <p>4. Ganho real advindo do aumento das vendas: Apesar do desconto concedido ao cliente ser superior à redução do CVT, o aumento no volume de vendas gerado pelo projeto trouxe um Throughput incremental que compensou a margem unitária reduzida. O ganho efetivo do projeto, portanto, foi decorrente do aumento de receita, e não necessariamente da eficiência operacional isolada.</p> <p>5. Fragilidade exposta no cenário contrafactual: A análise contrafactual demonstrou a vulnerabilidade do projeto à dependência de premissas comerciais. Caso o aumento nas vendas não se concretizasse, o resultado financeiro do projeto seria negativo, dado que o desconto aplicado teria comprometido a margem sem contrapartida de volume. Tal cenário evidencia a importância da análise crítica das premissas e reforça o uso do contrafactual como ferramenta de antecipação de riscos estratégicos.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 4.3. DESCRIÇÃO DO PROJETO ORGANO

O contexto da empresa, durante os anos de 2021 a 2023, foram anos de pós pandemia, onde a empresa experimentava uma aceleração no seu crescimento e a necessidade de uma expansão na planta de manufatura. Como a área atual da empresa era restrita para o crescimento projetado para os próximos anos, foi decidido pela mudança da localização da planta, aumentando de uma área de 8.000m<sup>2</sup> para uma área de 37.000m<sup>2</sup> de área construída.

Nessa nova localização, com espaço para expansão e reorganização dos processos, um dos projetos que foi estudado para implementação foi o revestimento / pintura organometálica. Com o objetivo de diferenciar-se dos concorrentes e solucionar um problema crônico para os mecânicos, utilização de impactos para soltar as peças a serem substituídas no veículo, trazendo riscos de segurança para o mecânico, risco de danificar outras partes do veículo e transmitir insegurança técnica ao proprietário do veículo.

Para eliminar a necessidade de impacto na substituição das peças, há duas premissas técnicas, a redução do coeficiente de atrito e eliminação da oxidação entre as partes metálicas em contato. Após estudos de potenciais soluções e análises de benchmarkings, foi identificado um revestimento, organometálico, que apresenta flocos de zinco compactados que resulta num ânodo de sacrifício proporcionando uma proteção catódica ao metal base. Após a realização de testes laboratoriais e aplicações em campo, os especialistas da empresa confirmaram a eficiência e eficácia da solução. Entretanto seria necessário um processamento especial e equipamentos dedicados para a aplicação do revestimento, para fins de simplificação do projeto vamos chamar de pintura organo.

Em reuniões informais entre o presidente e os especialistas da empresa, foi definido que todas as peças comercializadas pela empresa deveriam ser pintadas com organo. Por trás da decisão sobre o conceito, havia um pensamento de causa e efeito com as seguintes relações: Se a peça não oxidar & tiver baixo coeficiente de atrito, então o mecânico não precisará usar a marreta; Se a peça não oxidar & tiver baixo coeficiente de atrito & não for necessário usar a marreta, então aumentará a percepção de qualidade do produto; Se aumentará a percepção de qualidade do produto, então o mecânico estará disposto a pagar mais caro por esse produto; Se aumentar a percepção de qualidade do produto, então aumentará o volume das vendas; Se o mecânico pagar mais caro pelo produto & as vendas aumentarem, então aumentará o resultado da empresa;

Após a decisão informal, foi designado um líder para o projeto, o qual iniciou o delineamento do projeto e seleção de fornecedores. Como o conceito havia sido aprovado e dado como diretriz pelo presidente a análise financeira do projeto foi realizada como uma análise de *make or buy*.

Para o cenário de aquisição do equipamento e processamento interno da pintura foi especificada que a aquisição de um equipamento de grande porte, com capacidade de processamento para os próximos 10 anos da empresa. Outra definição importante foi que todos os periféricos e processos auxiliares do projeto deveriam ser incluído na análise, como por exemplo a capela de análise de processo, estação de tratamento de efluentes, contrato de manutenção, bancadas de elevação de cargas ergonômicas entre outros.

Para o cenário de terceirização da pintura, identificou-se poucos prestadores de serviços com essa tecnologia. O que dificultou e elevou os preços dos orçamentos iniciais. De tal forma que seria necessário o desenvolvimento de fornecedores de pintura com a pintura organo especificada. Para a análise foi estimado um custo de pintura em terceiros.

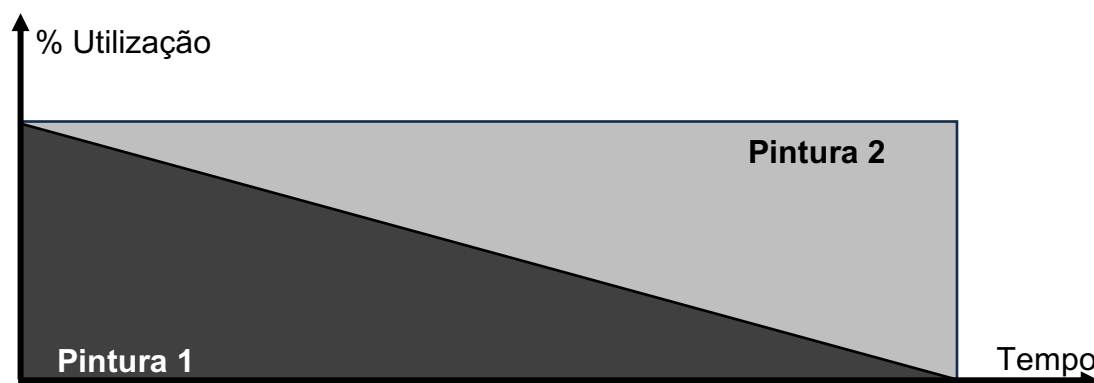
O cronograma desenvolvido pelo time de projeto apresentava a seguinte sequência de implantação, por família de produtos: Produto A, Produto P e Produto T. A proporção de produção das famílias é igualmente dividida em 33% cada família.

O escopo de projeto era a implementação das três grandes famílias de produtos, porém até janeiro de 2025, somente a família de produtos A foi implementada, de tal forma que aprofundaremos nessa análise somente nesse produto.

Há algumas particularidades na família A, pois esse produto já recebe uma pintura autoforética (Pintura 1), que será substituída gradualmente pela pintura organo (Pintura 2), conforme ilustrado na Figura 27. O processo da pintura 1 reduzirá sua utilização e será utilizado, em menor escala, para outros produtos. Enquanto o processo da pintura 2 aumentará a sua utilização e consumo de insumos, gás, energia elétrica e quadro de funcionários de dicados.



Figura 27 – Plano de transição da Pintura 1 para a Pintura 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise não contempla o regime transiente por entender em seu planejamento que essa transição seria 3 meses. De tal forma a análise de viabilidade expressa o momento após implementação total num cenário com média de produção, nos últimos 24 meses, de 470.859 peças /mês e no mesmo período uma venda média de 457.510 peças/mês.

Foi estimado que para a produção que o equipamento em sua capacidade máxima, em um turno de operação, alcançaria 1.200.000 peças por mês e o custo unitário dessa operação seria de R\$0,33 enquanto o custo de terceirização unitário seria de R\$0,60. Outro ponto relevante para a análise, foi a premissa que haveria um aumento no preço de venda unitário de R\$0,25 por peça.

O projeto foi aprovado em abril de 2021 e foi planejado a sua implementação, nas três principais famílias, até maio de 2022. Entretanto a entrega da primeira família foi realizada em junho de 2023 e não há modificações até o junho de 2025, de tal modo que o escopo não foi entregue.

#### **4.3.1. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO ORGANO**

A toma de decisão foi realizada durante uma reunião formal, onde a equipe do projeto apresentou o projeto com os potenciais benefícios frente a segunda opção (terceirização), investimentos necessários, desafios a serem superados e prazo. Para a tomada de decisão foram utilizados os indicadores de Payback descontado e Valor Presente Líquido VPL, a uma taxa média de atratividade (TMA) de 12,01% ao ano, num tempo de captura de 36 meses. Para a análise foi utilizado a contabilidade tradicional, método de absorção.

O investimento solicitado foi de R\$3.264.450,00 parcelado em doze vezes, o custo de operação mensal foi estimado em R\$134.399,45, acrescido do custo mensal com funcionários de R\$31.175,00, ambos foram lançados com gastos do projeto. Como benefício e/ou redução foram lançados os custos de terceirização da produção média mensal nos últimos 24 meses, somando ao aumento do preço de venda.

Por meio dos dados foi calculado o de VPL R\$3.737.676,00 e o Payback de 13 meses. Dessa forma, na reunião, foi deliberado a aprovação do investimento no equipamento de pintura e desenvolvimento do processo. Análise pode ser verificada no apêndice, tabela A24.

#### **4.3.2. ANÁLISE DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO ORGANO**

Nessa seção foi avaliado se, a utilização da contabilidade dos Ganhos, poderia influenciar na tomada de decisão de investimento no projeto. Para avaliar essa hipótese foi construída uma análise do projeto implementado, utilizando os mesmos dados de entrada coletados, indicadores e período de análise, porém utilizando as regras de cálculo da contabilidade dos Ganhos.

Para a análise individual das opções do projeto, verticalizar a operação ou terceiriza-la, verifica-se que ambas apresentam uma redução nos resultados da empresa, com os respectivos valores negativos de VPL R\$4.861.650,00 e R\$4.817.157,00. Tal informação mostra que não há, entre as opções apresentadas, viabilidade financeira nesse projeto, porém a menos prejudicial seria a terceirização.

Entretanto com a análise comparativa, no mesmo formato da análise da tomada de decisão, verificar-se que comparativamente a melhor opção é a aquisição do processo e manufatura-lo internamente. Com os dados calculados nessa análise, segundo a contabilidade dos Ganhos, os resultados foram: VPL R\$3.396.333,00 e o Payback de 14 meses. Dessa forma a deliberação teria sido a aprovação do investimento para a implementação do projeto, a mesma da análise do mundo dos custos, porém com valores diferentes. Análise pode ser consultada no apêndice, tabela A25.

#### **4.3.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO ORGANO**

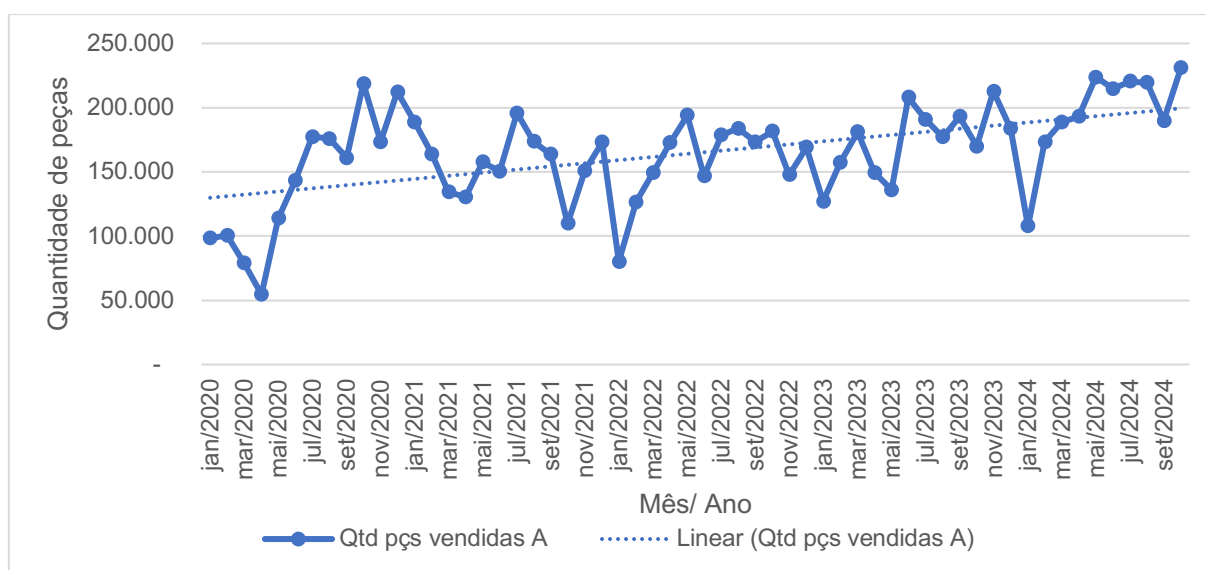
Nessa seção foi avaliado, por meio dos dados reais coletados, se o projeto foi capaz de entregar os resultados financeiros projetados em sua aprovação. Para essa análise foram coletadas séries temporais de janeiro de 2020 a outubro de 2024, sendo que a implementação do projeto, ou seja, o processo entrou em funcionamento em junho de 2023.

As séries temporais coletadas sobre os processos da pintura 1 (autoforética), da pintura 2 (organometálica) e da terceirização de pintura. Foram coletados os seguintes dados: despesas gerais; gastos com mão de obra direta; quantidade de peças produzidas; custo; quantidade de peças vendidas; preço de venda. Por meio desses dados ao longo do tempo, foram avaliados os resultados obtidos da implementação do processo da pintura 2, frente aos gastos do projeto.

Para a avaliação do projeto foram mantidos os indicadores de análise de investimentos, VPL, Payback, TMA e tempo de captura. Em conformidade com a análise prévia, manteve-se a contabilidade tradicional e o custeio de absorção como método financeiro.

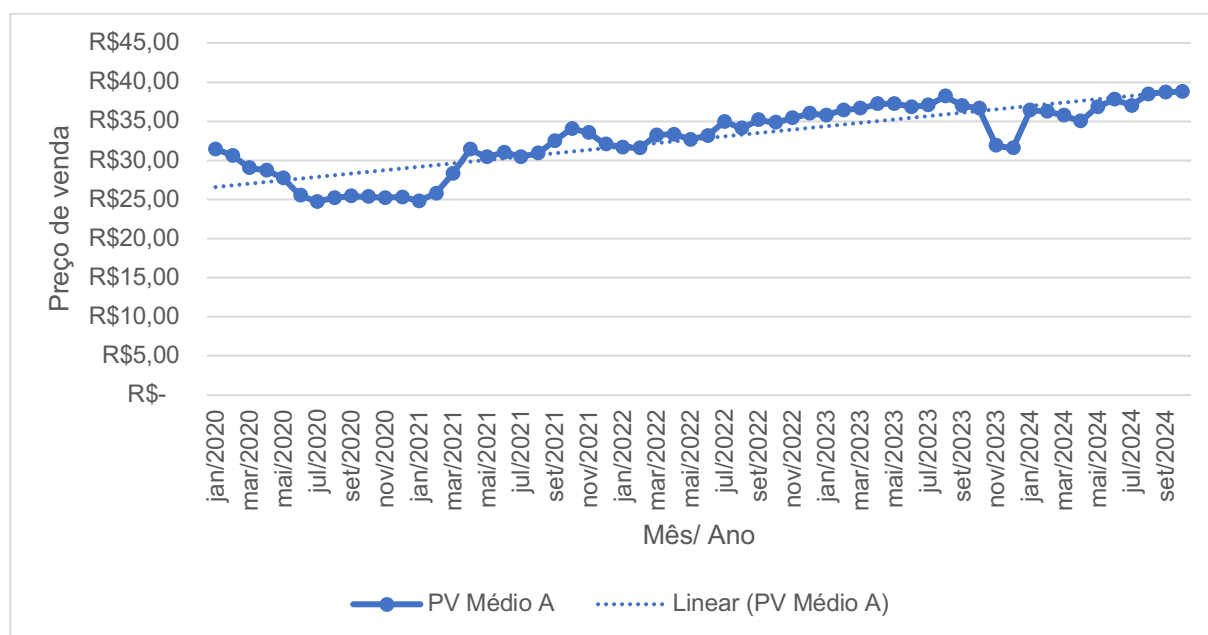
Ao coletar os dados verifica-se que do escopo definido inicialmente no projeto, apenas a família A foi implementada, de tal forma que as demais famílias não puderam ser analisadas. Vale salientar que ao verificar a família de produtos A, apresentou uma taxa de crescimento na quantidade de peças vendidas (Figura 29) e um preço de venda igualmente crescente no período analisado (Figura 30), comportamento esperados por consequência da implementação do projeto.

Figura 28 – Quantidade de peças vendidas – Família de produtos A



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 29 – Preço de vendas – Família de produtos A

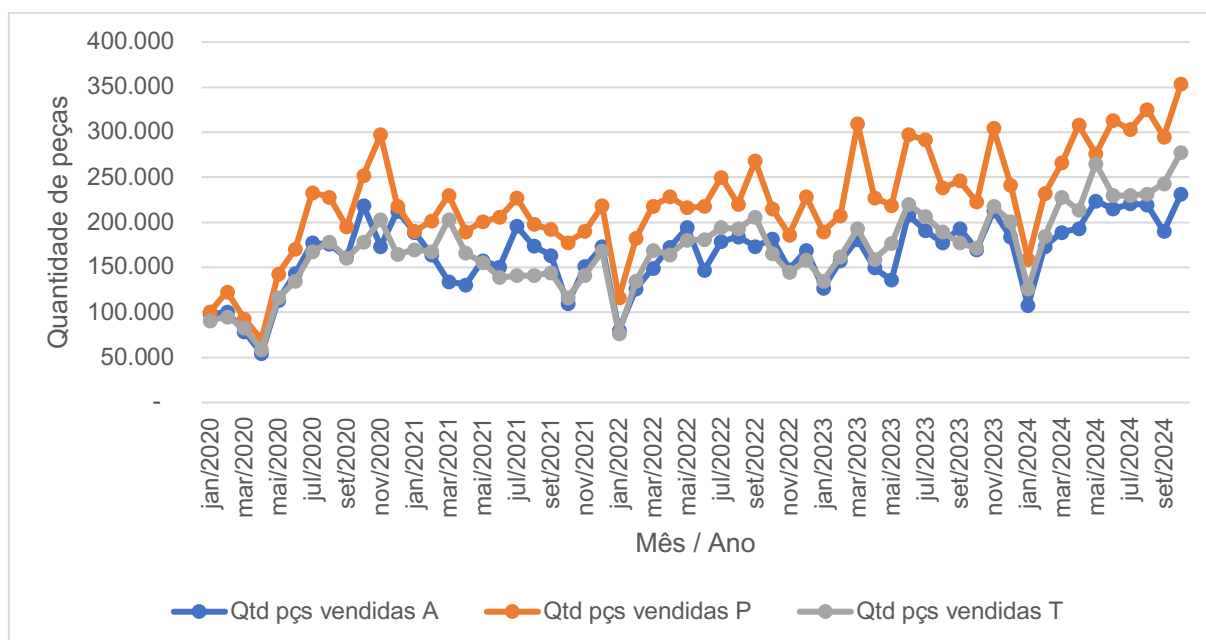


Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, ao comparar as famílias de produtos, com e sem intervenção por parte do projeto, não é possível afirmar que o crescimento da família A na quantidade de peças vendidas e preço de venda, se difere das famílias P e T, as quais não houveram

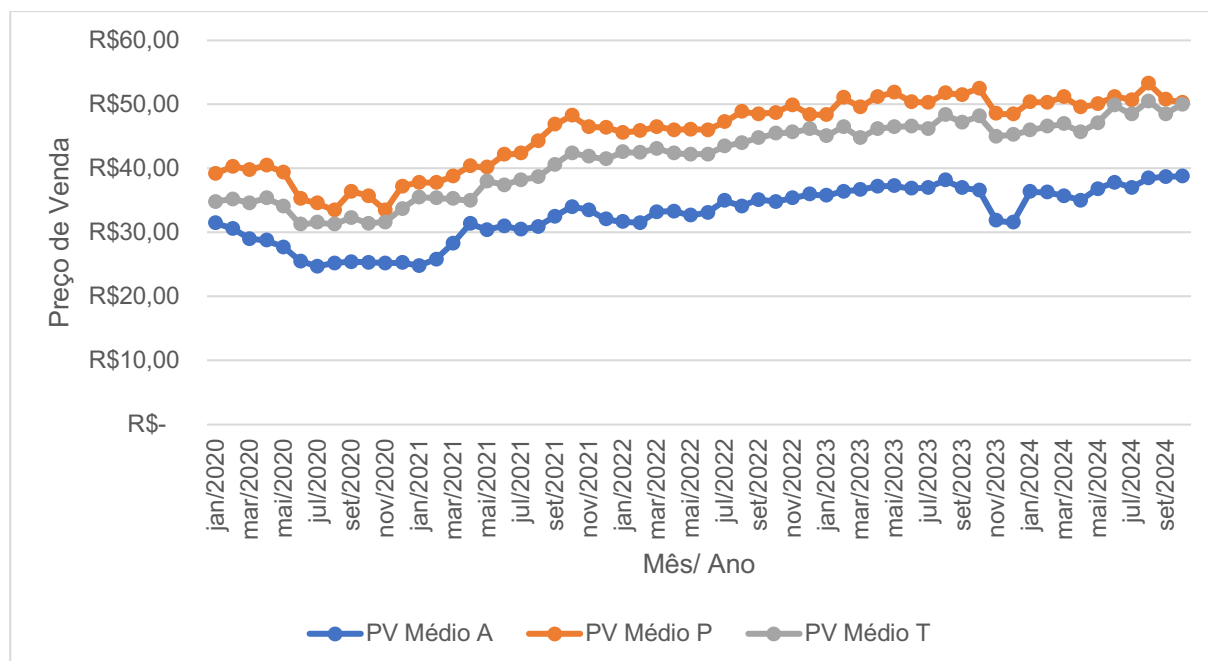
intervenções por parte desse projeto. Nas Figuras 30 e 31 podem ser visto os comportamentos comprados entre as famílias.

Figura 30 – Quantidade de peças vendidas – Família de produtos A, P e T



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 31 – Preço de vendas – Família de produtos A, P e T

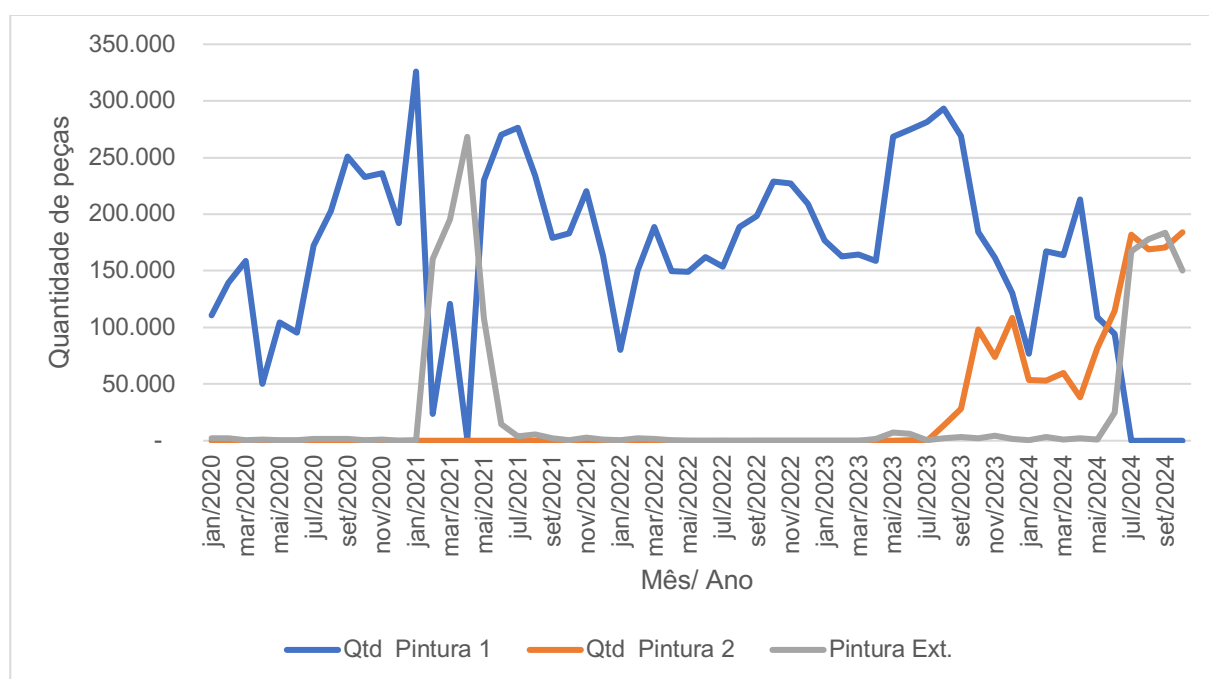


Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, é possível afirmar que não há relação aparente entre o projeto e o volume de peças vendidas, nem mesmo com o preço de venda da família A. Isso porque o projeto previa um aumento de preço de venda de R\$ 0,25 por peça, em função da aplicação da nova pintura. Entretanto, a família A, que sofreu intervenção em junho de 2023, apresenta, em comparação com as demais famílias, o mesmo comportamento, de modo que não é possível evidenciar que o projeto tenha impactado o preço de venda.

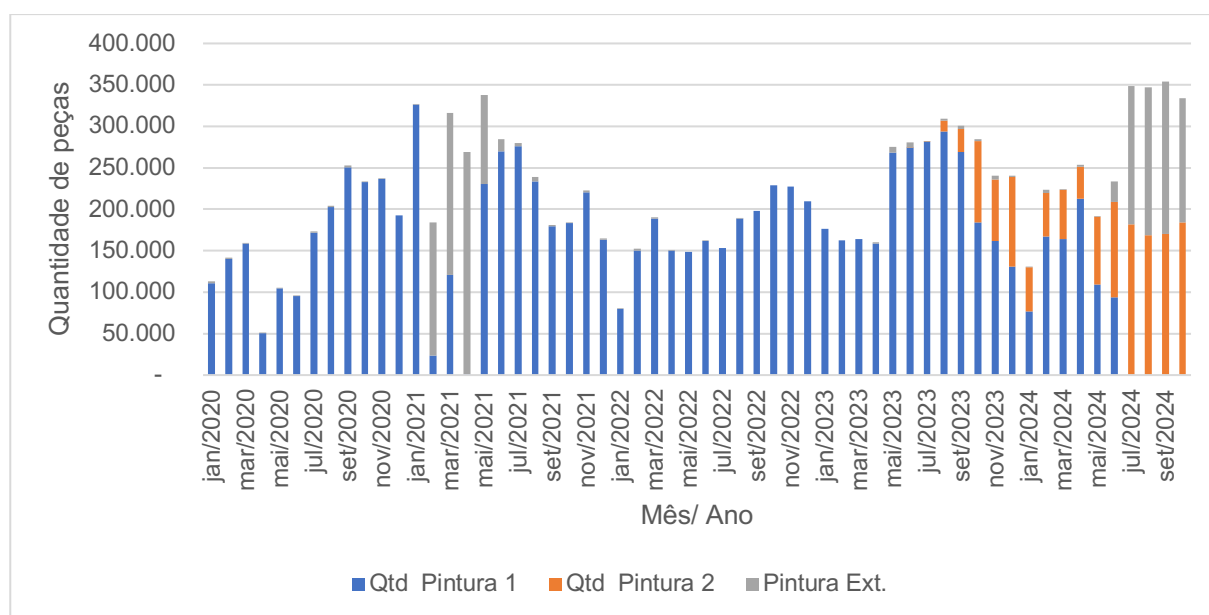
Ao compilar os dados de quantidade de peças processadas nos seguintes processos pintura 1, pintura 2 e terceirização (Ext), verifica-se que na família de produtos A, foi utilizado a pintura 1 juntamente com a utilização de Ext pontualmente, de tal forma que eram as principais opções para o processamento das peças. Em julho de 2023, verifica-se uma queda da pintura 1 e um aumento proporcional da pintura 2 em conjunto com Etx. Na Figura 32 e 33 é possível verificar o comportamento ao longo do tempo.

Figura 32 – Quantidade de peças produzidas – Pintura1, 2 e Ext.



Fonte: Elaborado pelo autor.

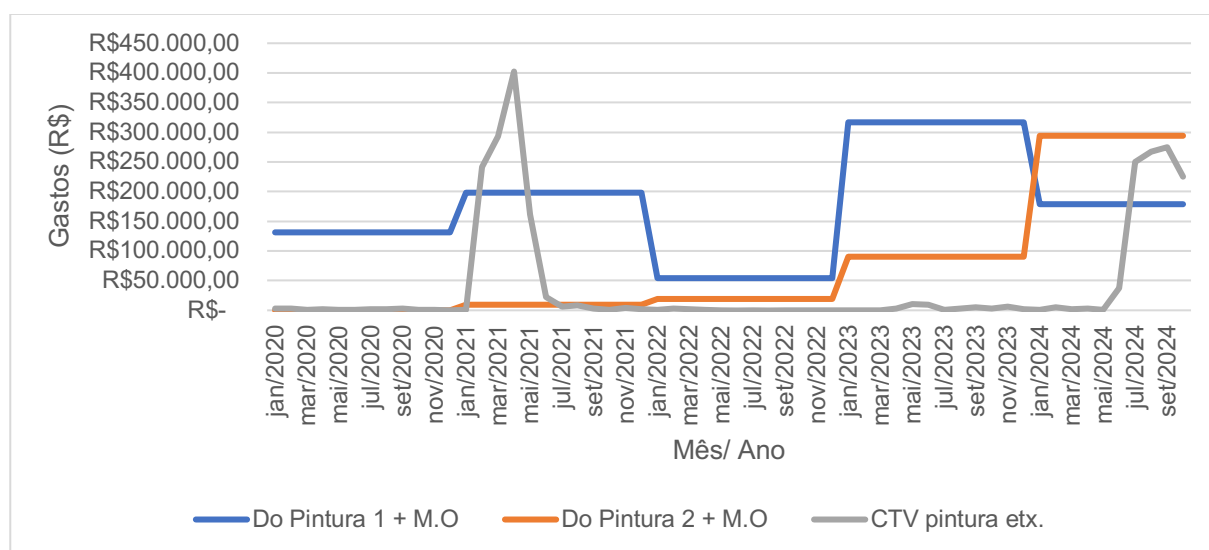
Figura 33 – Quantidade de peças produzidas (Empilhada) – Pintura1, 2 e Ext.



Fonte: Elaborado pelo autor.

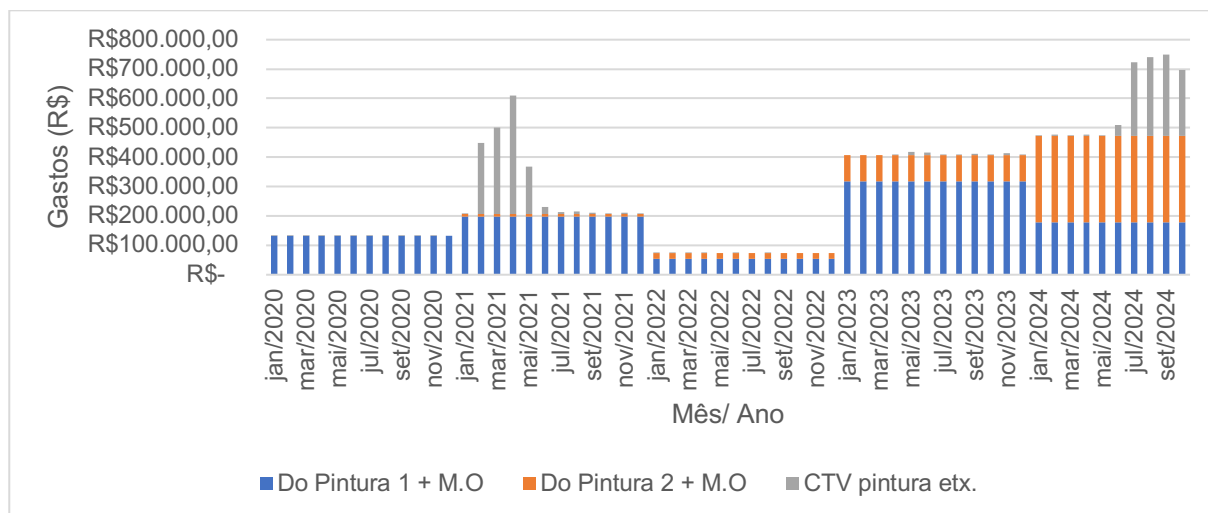
Vale salientar que apesar do início da produção na pintura 2 ter sido em julho de 2023, os gastos no centro de custos iniciaram em janeiro de 2021. Na Figura 34 pode se verificar o comportamento dos gastos nos centros de custos da pintura 1, pintura 2 e os gastos com a terceirização de peças. O comportamento verificado ao empilhar os dados na Figura 35 mostra um aumento dos gastos somados ao longo do tempo, comportamento não desejado com a implementação do projeto.

Figura 34 – Gastos no centro de custos Pintura1, 2 e Ext.



Fonte: Elaborado pelo autor.

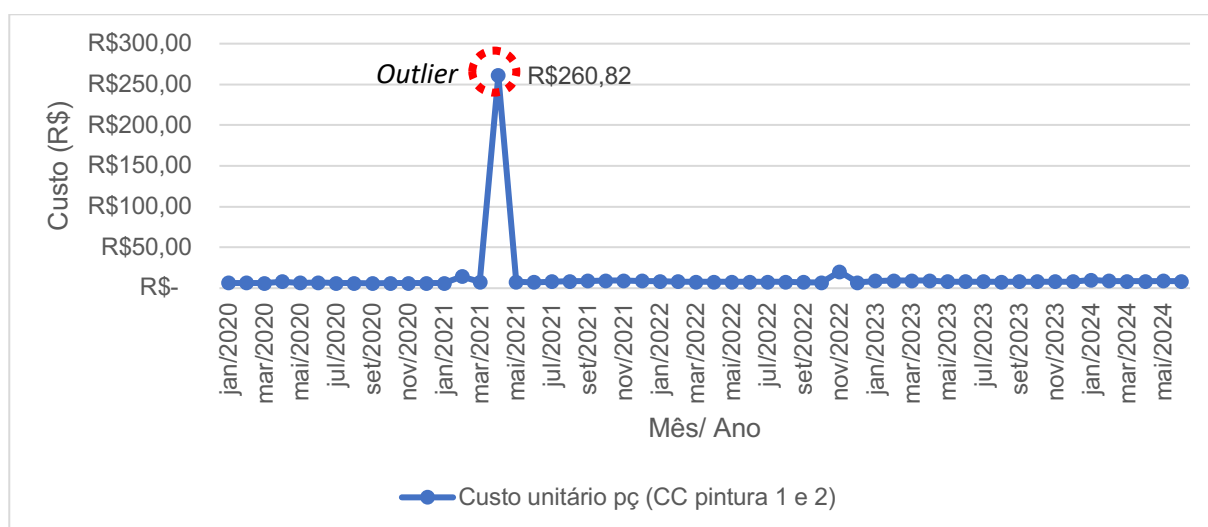
Figura 35 – Gastos no centro de custos Pintura1, 2 e Ext. (Empilhados)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro comportamento relevante foi o custo unitário médio de produção, o qual apresenta um aumento gradual, contudo houve a necessidade de uma limpeza de dados, excluir *outlier*, como a distorção do custo apurado no abril de 2021 (R\$260,82), sendo essa uma distorção gerada por uma alocação de custos em poucas peças produzidas no centro de custo da pintura 1 nesse período. Contudo há outros pontos de distorções, os quais foram mantidos na base de dados. É possível verificar as curvas conforme as Figuras 36 e 37.

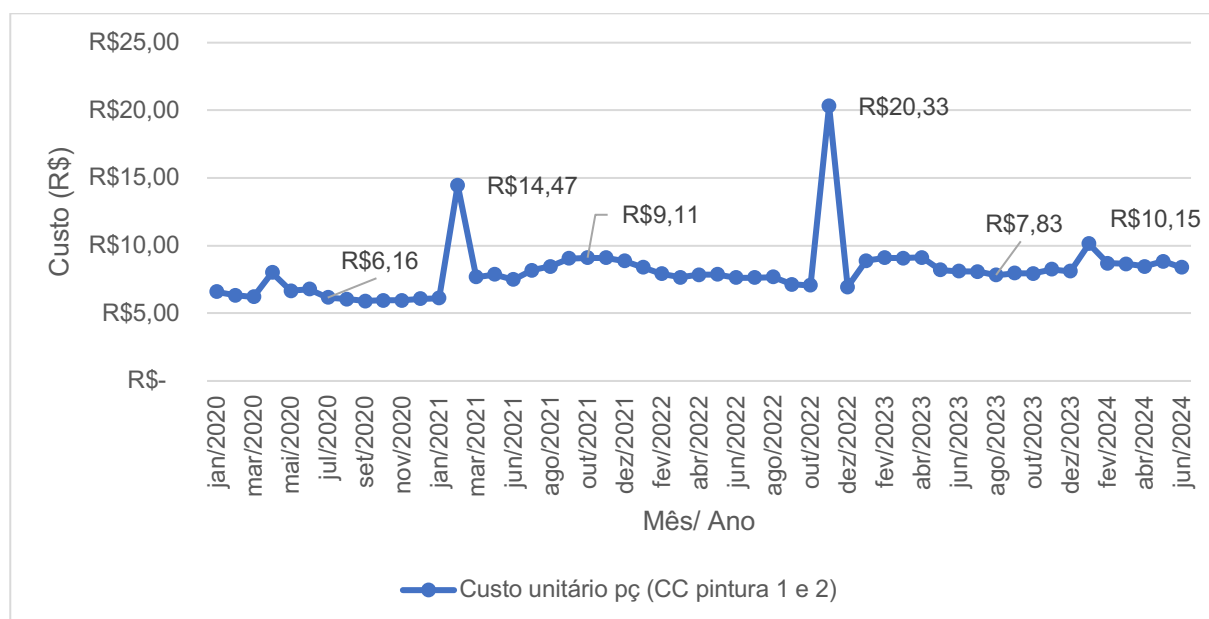
Figura 36 – Custo unitário médio da família A.



Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 37 – Custo unitário médio da família A (Limpeza)



Fonte: Elaborado pelo autor.

O projeto analisado foi classificado inicialmente pelos entrevistados da empresa, como um projeto de insucesso. Ao verificar questões como: escopo do projeto, o qual incluía as três principais famílias de produtos, não foi entregue; Prazo em que havia sido planejado entregar o projeto completo até maio de 2022, porém só há uma entrega parcial em junho de 2023; Orçamento aprovado para o projeto foi de R\$3.264.450,00 e os valores apurados foram de R\$3.105.986,73.

Por meio da coleta de dados verificou-se um VPL negativo de R\$4.253.689,77 e um Payback nulo, resultado comparativo entre o projeto realizado em comparação com a terceirização. A avaliação indica que a terceirização teria sido mais econômica para a empresa, no cenário apurado. A avaliação do projeto confirma o insucesso do projeto sobre a perspectiva financeiras, a qual pode ser vista no apêndice, tabela A26.

#### 4.3.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO ORGANO

Nessa seção foi avaliado se, a utilização da contabilidade dos Ganhos, poderia influenciar na avaliação do projeto e seus resultados. Para avaliar essa hipótese foi construída uma avaliação do projeto implementado, utilizando os mesmos dados de entrada

coletados, indicadores e período de análise, porém utilizando as regras de cálculo da contabilidade dos Ganhos.

Na avaliação do projeto, foram utilizados os dados de gastos com pessoal, gastos com insumos e outros gastos no centro de custos em comparação com um possível gastos com terceirização, não há diferença entre os resultados do mundo dos custos e mundo dos Ganhos. Haja visto que a influência apurada no custo unitário de produção, e esse indicador não foi utilizado como parte das análises do mundo dos custos, fato esse que teria potencial para gerar diferenças entre os resultados dos métodos.

Vale ressaltar que, na análise individual dos cenários, a opção com menor impacto negativo para a empresa foi a terceirização. O aumento das despesas com a operação interna da pintura 2 resultou em um VPL negativo de R\$ 3.844.423,05, enquanto a opção de aumento do custo totalmente variável por meio da terceirização apresentou um VPL negativo de R\$ 409.266,72. A avaliação individual dos cenários indica que a terceirização teria sido a alternativa menos prejudicial. Esse resultado converge com a análise prévia individual realizada por meio do mundo dos ganhos. A avaliação do projeto confirma o insucesso sob a perspectiva financeira (vide Tabelas A27 e A28, no apêndice).

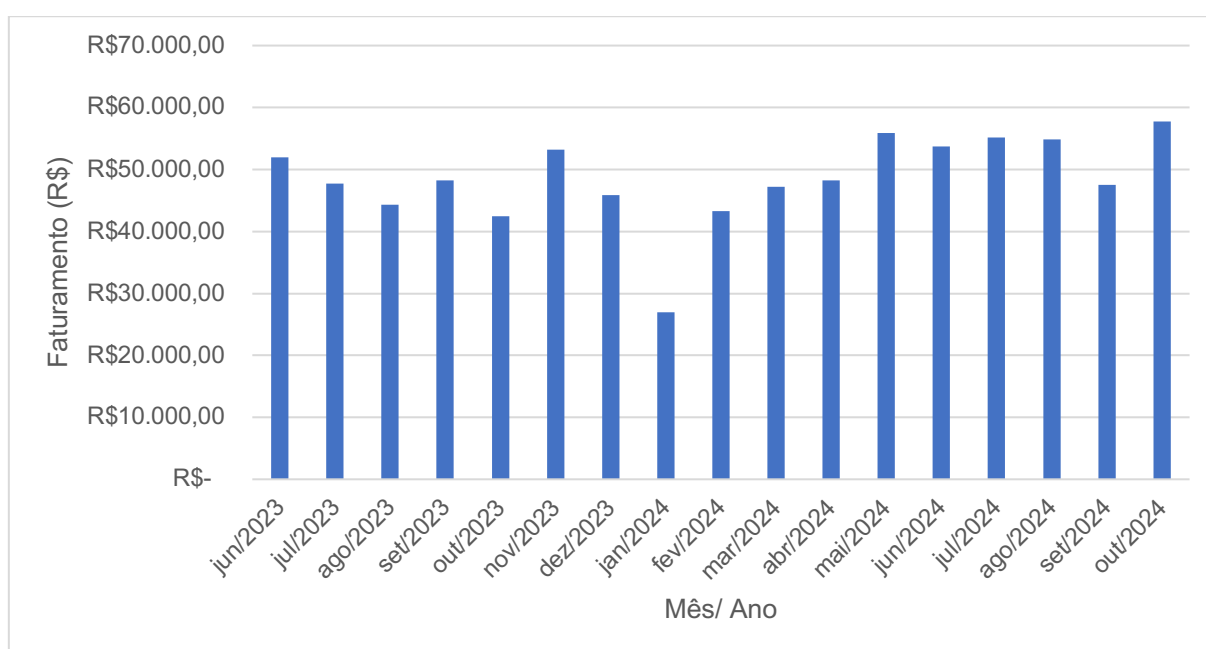
Contudo para uma análise comparativa entre a internalização feita do processo e a terceirização o VPL encontrado permanece negativo, porém em menor grau R\$3.435.156,32 e Payback nulo, sustentando a percepção de insucesso do projeto e de forma convergente com a análise individual de cenários, a opção menos prejudicial a empresa seria a terceirização nesse período. (Vide apêndice, tabela A29).

#### **4.3.5. AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS - MUNDO DOS GANHOS – PROJETOS ORGANO**

Ao avaliar o projeto verificou-se que as premissas assumidas no projeto, por meio das relações de causa e efeito, se confirmaram e resultaram no aumento das vendas. Então nessa seção foi construído um cenário contrafactual, onde foi avaliado qual poderia ter sido os resultados e as avaliações caso a premissa, que as vendas seriam impactadas pelo projeto, não se confirmasse. Foi analisado pela perspectiva do mundo dos custos e mundo dos Ganhos.

Para a construção desse mundo possível, onde o projeto foi realizado, porém houve aumento no preço de vendas, foi construído uma análise de investimento utilizando os mesmos dados de entrada e indicadores de análise, com exceção do preço de vendas onde foi acrescido R\$0,25 a partir da implantação do projeto, que multiplicado pelo volume de peças vendidas do período será inserido na análise como um benefício do projeto. O acréscimo de faturamento nesse contexto pode ser visto na Figura 38.

Figura 38 – Acréscimo de faturamento contrafactual – Família A

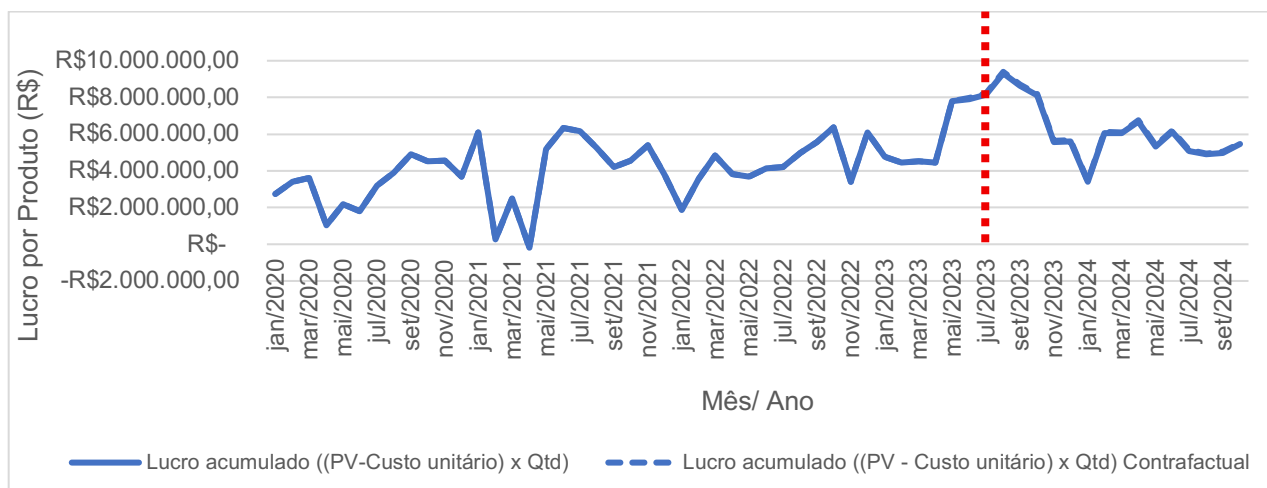


Fonte: Elaborado pelo autor.

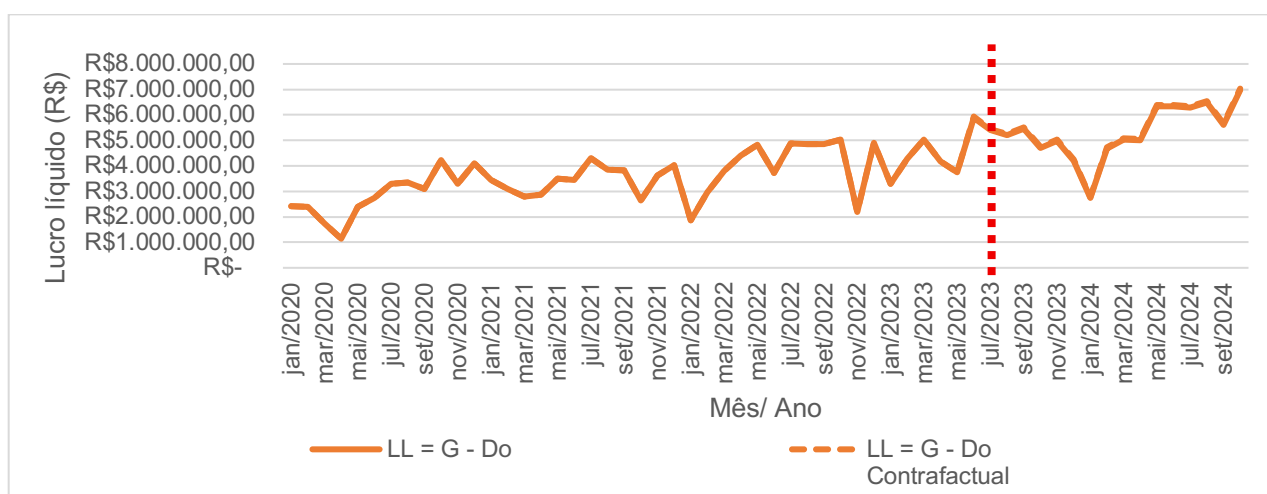
Entretanto mesmo com o aumento do faturamento mensal apresentado, quando calculado o lucro por produto acumulado (Mundo dos custos) e o lucro líquido (Mundo dos Ganhos), verifica-se o impacto médio, inferior a 2%. Conforme verificado na Figura 39.

Figura 39 – Acréscimo de faturamento contrafactual – Família A: (a) Lucro do produto acumulado (Mundo dos Custos); (b) Lucro líquido (Mundo dos Ganhos)

(a)



(b)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para inferir a causalidade foi utilizado, conforme o método de trabalho proposto, o intervalo de confiança pela diferença de séries temporais com amostras pareadas. Dados da análise estatística sobre as séries da Figura 39(a) e (b), e as análises podem ser verificadas na tabela A30 do apêndice.

As séries temporais da Figura 39(a), onde o pressuposto que projeto teria impacto no aumentado do preço de venda, o qual não e confirmou, quando confrontado com o cenário contrafactual, onde houve o aumento de R\$0,25 por peça vendida, verificou-se um efeito negativo no lucro acumulado por meio das vendas em média de (-) R\$56.581,78 por

mês. Com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é de (-) R\$63.167,86 a (-) R\$49.995,70 por mês. Em função dos resultados verifica-se que há diferença significativa entre as séries temporais, real e contrafactual, sendo possível afirmar que o projeto implementado contribuiu negativamente para a lucratividade da empresa.

Para as séries temporais da Figura 39(b), confirmou-se que o projeto impactou negativamente o lucro líquido (mundo dos Ganhos), apurado, com um efeito médio de (-) R\$48.489,57 mês. Com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é de (-) R\$52.224,09 a (-) R\$44.755,05 por mês. Em função dos resultados, é possível afirmar que o projeto implementado contribuiu negativamente para o Lucro líquido da empresa, no período avaliado.

Para analisar qual poderia ter sido a avaliação do projeto nesse contexto contrafactual e se há diferença de resultado da avaliação entre os métodos do mundo dos custos e mundo dos Ganhos. Ademais foram necessários tabular o novo conjunto de dados (apêndice, tabela A31) e avaliar o VPL e Payback com cada método.

No mundo dos custos o projeto demonstra VPL negativo de R\$4.519.554,98 e Payback nulo, o que demonstraria que mesmo com o acréscimo de preço de venda, a melhor alternativa seria a terceirização do processo, de tal modo que o projeto seria classificado como um fracasso. A análise pode ser verificada no apêndice, tabela A32;

Na avaliação contrafactual, comparativa do mundo dos Ganhos apresenta valores iguais a análise do mundo dos custos. Porém ao analisar de forma isolada os cenários pintura 2 e terceirização, verifica-se os respectivos resultados VPL negativo de R\$3.578.557,84 e VLP negativo de R\$143.401,5. Resultados que demonstram a opção que traria menor impacto negativo na empresa seria a terceirização. As análises podem ser verificadas nas tabelas A33 e A34 do apêndice.

#### **4.3.6. APRENDIZAGENS**

Ao analisar e comparar os resultados obtidos em ambos os métodos nos cenários, verificou-se que na análise da tomada de decisão, não haveria mudança na tomada de decisão em função do método de análise, porém ao analisar individualmente as opções compreende-se claramente que ambas as opções, seja adquirindo o processo ou comprando serviço de terceiros, traria impactos financeiros negativos à empresa.

A avaliação do projeto mostra uma entrega de um terço do escopo, consumo do orçamento do projeto integralmente, atraso nos prazos de entrega do projeto e por meio da avaliação financeira verifica-se que a aquisição do processo foi uma decisão financeiramente prejudicial ao negócio.

Na avaliação contrafactual, onde foi projetado um cenário onde a premissa que, ao implementar o projeto resultaria em aumento do preço de venda, fosse atingida. Nesse contexto contrafactual, a avaliação revela que não houve diferença na avaliação e/ou classificação entre os métodos, onde em ambas as análises o projeto seria financeiramente inviável, o que revela que a melhor opção teria sido a terceirização. As lições aprendidas com o caso estão compiladas no quadro 4.

Quadro 4 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto PTFA.

	Análise Pré	Avaliação Pós	Av. Contrafactual Pós	Lições Aprendidas
Organo	<b>Mundo dos Custos:</b> <b>PB = 13 / VPL = 3,7 Mi</b> Bom Projeto	<b>Mundo dos Custos:</b> <b>PB = N/A / VPL = - 4,2 Mi</b> Projeto Ruim	<b>Mundo dos Custos:</b> <b>PB = N/A / VPL = - 3,2 Mi</b> Projeto Ruim	1. Limitações operacionais não previstas impactam diretamente o desempenho do projeto: Embora este trabalho não tenha aprofundado a execução operacional do projeto, verificou-se que falhas na implementação, incluindo atrasos e gastos imprevistos, comprometeram significativamente o desempenho esperado. Isso indica a importância de considerar, ainda na fase de avaliação, a viabilidade e os riscos operacionais do projeto.
	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise comparativa</b> <b>PB = 14 / VPL = 3,4 Mi</b> Bom Projeto	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise comparativa</b> <b>PB = N/A / VPL = - 4,2 Mi</b> Projeto Ruim	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise comparativa</b> <b>PB = N/A / VPL = - 3,2 Mi</b> Projeto Ruim	2. Erros nas estimativas comprometem a qualidade da análise: Foram identificadas imprecisões relevantes nas estimativas de prazos, quantidades e custos operacionais. Esse tipo de imprecisão compromete diretamente a avaliação econômica do projeto, pois distorce os valores previstos de VPL e Payback, além de enfraquecer a confiabilidade da decisão tomada.
	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise individual - Aquisição</b> <b>PB = N/A / VPL = - 4,8 Mi</b> Projeto Ruim	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise individual - Aquisição</b> <b>PB = N/A / VPL = - 3,8 Mi</b> Projeto Ruim	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise individual - Aquisição</b> <b>PB = N/A / VPL = - 3,6 Mi</b> Projeto Ruim	3. Riscos operacionais ligados a decisões de layout e fluxo produtivo: O projeto prevê a centralização de processos em um único equipamento, o que, quando totalmente implementado, passará a processar 100% dos produtos. Esse aspecto, embora não abordado diretamente no escopo da dissertação, representa a criação de um CCR (recurso com capacidade restrita), o que impacta o fluxo produtivo e aumenta a vulnerabilidade operacional do sistema.
	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise individual - Terceirização</b> <b>PB = N/A / VPL = - 4,8 Mi</b> Projeto Ruim	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise individual - Terceirização</b> <b>PB = N/A / VPL = - 0,4 Mi</b> Projeto Ruim	<b>Mundo dos Ganhos:</b> <b>Análise individual - Terceirização</b> <b>PB = N/A / VPL = - 0,14 Mi</b> Projeto Ruim	4. O critério de alocação baseado na produção gera distorções contábeis: A análise evidenciou que o custeio por absorção, ao utilizar a produção como critério de rateio, ignora a destinação do item produzido (estoque ou venda), o que pode mascarar os impactos financeiros reais do projeto. Essa distorção é particularmente crítica em projetos com produção antecipada e formação de estoque.
				5. Indicadores financeiros tradicionais são insuficientes quando utilizados isoladamente: A avaliação baseada apenas em indicadores como VPL e Payback não contempla os riscos associados às premissas e à execução. Essa limitação reforça a importância do uso de métodos mais robustos e da análise contrafactual, que permite testar a estabilidade da decisão frente a diferentes cenários.
				6. Importância da análise comparativa estruturada entre cenários: A análise demonstrou que a avaliação de cenários precisa ser feita individualmente, com comparação direta dos VPLs obtidos. Essa abordagem permite identificar a alternativa mais vantajosa em termos absolutos, especialmente quando as variáveis do projeto apresentam sensibilidade a mudanças nas premissas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

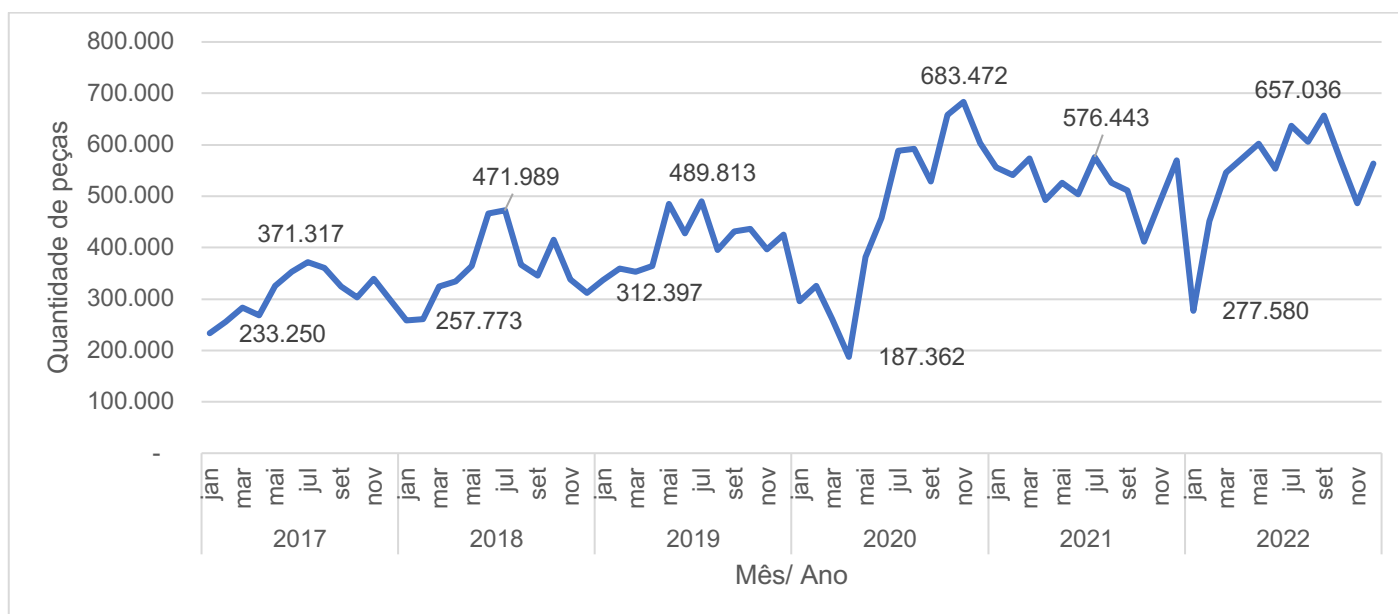
#### 4.4. DESCRIÇÃO DO PROJETO FREIO

A empresa, durante os anos de 2019 a 2021, anos da pandemia, onde as dificuldades logísticas internacionais, preços dos fretes e prazos alongados, trouxeram impactos parciais na empresa estudada pois, somente algumas matérias primas eram importadas. Enquanto para as marcas concorrentes, que são em sua maioria importadoras, tiveram maiores dificuldades por impactar na totalidade dos custos do produto em todo o seu portfólio.

Esses desafios enfrentados pelas marcas importadoras, foi interpretado pela empresa estudada, como uma oportunidade. Pois é uma indústria de autopeças com manufatura nacional e em seu modelo de negócio apresenta políticas para produzir para o estoque de produtos acabados juntamente com estratégias de estoques de matérias primas. Políticas essas que poderiam ser uma oportunidade de aumento das vendas, haja visto a disponibilidade de peças, frente aos concorrentes.

Essa oportunidade, aproveitada, trouxe uma mudança de média de vendas mensal de 357.715 peças de 2017 a 2019, para 510.124 peças vendidas por mês de 2020 a 2022. Conforme pode ser visto na Figura 40.

Figura 40 – Quantidade de peças vendidas



Fonte: Elaborado pelo autor.



Durante o ano de 2019, a empresa apresentava três grandes famílias de produtos A, P e T e estudava a abertura de uma quarta, a família Freios ou família F. No mercado de autopeças no segmento de freio a empresa era conhecida por meio dos outra marca do grupo, a qual trouxe experiencia. Nesse contexto que foi identificado uma oportunidade de mercado na família de produtos F.

Por se tratar de um produto de fabricação complexa, e pouca convergência com o parque fabril existente na empresa, foi decidido que esse produto deveria ser importado. De tal forma que essa família F, seria especificada pela engenharia de produtos, adquirido por importação, estocado e comercializado no Brasil.

O projeto teve um evento de aprovação informal, pois a época o presidente da empresa formou a equipe de projeto e deliberava pessoalmente junto a equipe. Como os profissionais da empresa, não tinham a expertise necessária, foi contratado uma consultoria técnica especializada que integrou a equipe de projeto. A equipe liderada pelo consultor, realizaram os estudos de mercado, aplicações, escolha do fornecedor e definição portfólio a ser lançado.

Após os estudos das aplicações, definição de portfólio, homologação do fornecedor e aprovação técnica por meio de ensaios de desempenho. Foi planejado a primeira fase do projeto, lançar e comercializar 198 SKU's com uma expectativa de venda mensal de 5.000 peças, ao realizar estudos de posicionamento de mercado estimou-se um preço de venda de R\$550,00 e um custo unitário médio do produto em R\$200,75, resultando num lucro médio por produto de R\$349,25.

Para o lançamento de cada SKU do portfólio da família F, seria necessário um investimento inicial de estoque. O estoque era consequência lote mínimo negociado entre cliente e fornecedor, de 100 peças por item. O produto seria estocado como matéria prima, e para ser considerado um produto acabado, deve ser inspecionado, gravado a rastreabilidade e embalado. Para a estruturação dessa operação foi necessário o investimento numa linha de montagem e os respectivos ferramentais estimados em R\$435.000,00.

Em reuniões informais entre o presidente e os especialistas da empresa, foi definido pela aprovação dos investimentos em estoque e estruturação do processo de manufatura. Por trás da decisão sobre o conceito, havia um pensamento de causa e efeito com as seguintes relações: Se houver uma opção de qualidade na reposição, então haverá mercado; Se o produto for posicionado a um preço adequado, então haverá venda; Se houver venda, então será necessário entregar de forma adequada; Se o produto é de

revenda & tem um Lead time de entrega alto, então haverá estoque para garantir a entrega para os cliente; Se há uma margem de contribuição boa no produto & houver vendas, então aumentará o resultado da empresa.

Na coleta de dados não foi encontrado evidências da data exata da aprovação, ao conversar com integrantes da equipe de projeto, identificou-se o início do projeto em setembro de 2019 e foi planejado a finalização da primeira fase em dezembro de 2020. Entretanto, houve uma mudança de escopo onde o número de sku's a serem lançados que saiu de 198 itens para 98 itens. Com esse novo escopo a entrega da primeira fase foi finalizada em dezembro de 2021.

#### **4.4.1. ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO FREIO**

A tomada de decisão foi realizada durante encontros informais, onde a equipe de projeto apresentou ao presidente da empresa, o investimento no lote piloto de desenvolvimento, gastos relacionados ao desenvolvimento da linha de montagem e contratação de operadores junto ao valor mensal da consultoria já contratada, os quais foram estimados respectivamente em R\$3.719.250,00, R\$435.000,00, R\$396.000,00 e R\$673.200,00. Tais investimentos foram aprovados, em reuniões informais.

A equipe de projeto apresentou os estudos de mercado, portfólio e estratégia *go-to-market* que contemplavam o lançamento de 198 sku's que resultaria num volume de vendas no primeiro ano de 2.500 peças por mês e a partir do segundo ano 5.000 peças por mês. Resultando num faturamento mensal de R\$1.375.000,00 no primeiro ano e R\$2.750.000,00 nos próximos anos.

Com as informações coletadas, foi possível calcular como os indicadores de Payback descontado e VPL da tomada de decisão, foi utilizado uma taxa média de atratividade (TMA) de 1,5% ao mês, num tempo de captura de 36 meses. Para a análise foi utilizado a contabilidade tradicional, método de absorção.

O investimento total solicitado foi de R\$4.154.250,00 que se refere ao investimento no lote piloto e linha de montagem. Os custos com os operadores e consultoria mensal foi de R\$14.850,00, os quais foram lançados com gastos mensais do projeto. Como benefício e/ou redução foram lançados o lucro unitário do produto multiplicado pela estimativa de vendas mensal.

Por meio dos dados foi calculado o de VPL R\$33.803.082,17 e o Payback de 5 meses. Dessa forma, o projeto seria deliberado como aprovado. Análise pode ser verificada no apêndice, tabela A35.

#### **4.4.2. ANÁLISE DA DECISÃO DE INVESTIMENTO – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO FREIO**

Nessa subseção foi avaliado, se a tomada de decisão seria modificada, caso fosse utilizado a contabilidade dos Ganhos. Para verificar essa hipótese, foi construída uma análise de investimento utilizando os mesmos dados de entrada e os mesmos indicadores de análise, VPL e Payback, porém utilizando as regras de cálculo segundo a contabilidade dos Ganhos.

A análise de investimento realizada no mundo dos Ganhos se difere da anterior pois, a parcela de custos atrelado ao processo interno de gravação e embalagem não é rateada nos custos do produto, os gastos com a consultoria especializada e contratação de operadores são descontados como uma despesa operacional mensal. Por esse motivo o CTV médio fica em R\$195,75, que representa que o CTV é 2,49% menor que o custo unitário médio do produto.

Com os dados calculados nessa análise, segundo a contabilidade dos Ganhos, os resultados foram: VPL R\$34.358.255,46 e o Payback de 5 meses. Dessa forma a deliberação teria sido a aprovação do projeto da família F, a mesma deliberação da análise por meio da contabilidade dos custos. Vale salientar que os valores de VPL e Payback apresentado na análise no mundo dos Ganhos apresenta uma pequena diferença na comparação com a análise no mundo dos custos. A análise pode ser consultada no apêndice, tabela A36.

#### **4.4.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO REAL – MUNDO DOS CUSTOS – PROJETO FREIO**

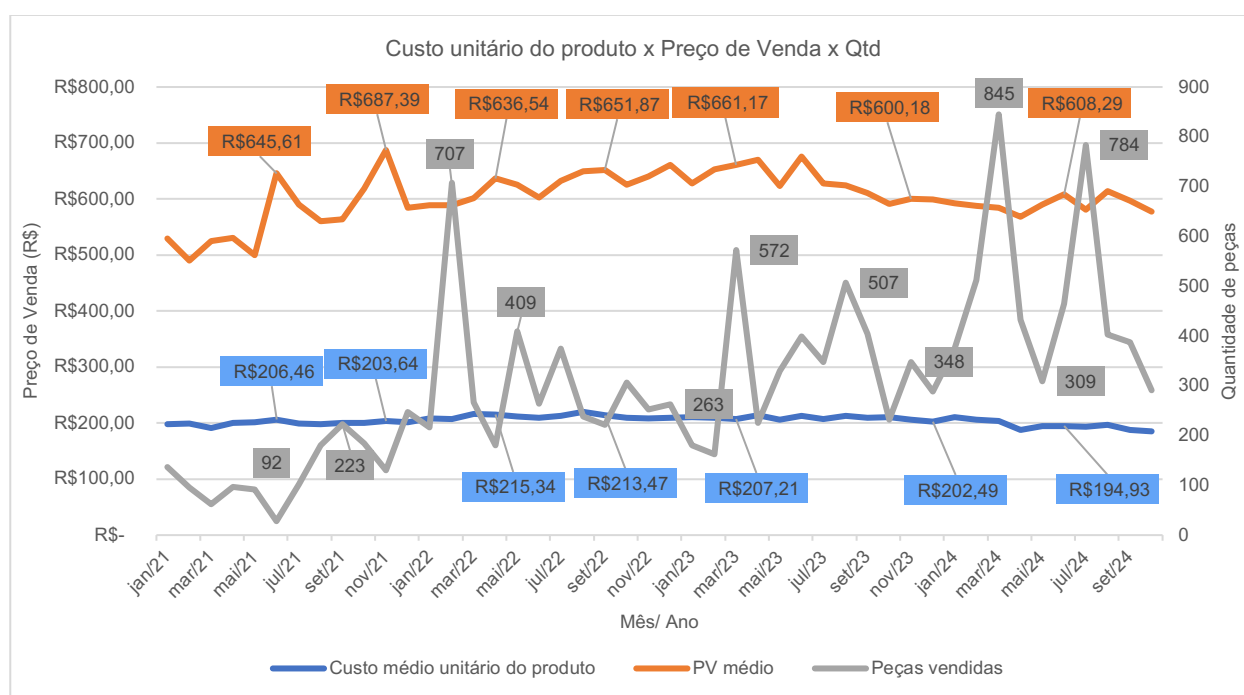
Nessa seção foi avaliado, por meio dos dados reais coletados, se o projeto foi capaz de entregar os resultados financeiros projetados em sua aprovação. Para essa análise foram coletadas séries temporais de janeiro de 2021 a outubro de 2024, sendo que a implementação do projeto, ou seja, o lançamento da linha com o escopo planejado foi concluído em dezembro de 2021.

As séries temporais coletadas foram, custo unitário do produto, custo da operação gravação e embalagem, quantidade de peças vendidas e preço de venda. Por meio desses dados ao longo do tempo, foram avaliados os resultados obtidos no produto F, frente aos seus investimentos realizados.

Para a avaliação do projeto foram mantidos os indicadores análise de investimento, VPL, Payback, TMA e tempo de captura. Em conformidade com a análise prévia, manteve-se a contabilidade tradicional e o custeio de absorção como método financeiro.

Ao coletar os dados verificou-se que o custo unitário do produto e o preço de vendas apresentam um comportamento parabólico. Em contraste, o comportamento do volume não demonstra correlação aparente com custo unitário nem com o preço de venda, pois independente dos valores a quantidade de peças vendida permanece em ascensão. Tais comportamentos podem ser vistos na Figura 41.

Figura 41 – Custo unitário do produto x Preço de vendas x Quantidade de peças vendidas



Fonte: Elaborado pelo autor.

A curva de quantidade de vendas apresenta o pico de vendas em março de 2024, porém um valor inferior ao esperado na aprovação do projeto, o qual impacta negativamente o VPL do projeto, frente ao investimento realizado.

Por meio da coleta de dados verificou-se os investimentos realizados em estoque e infraestrutura foi de R\$2.353.350,00 valor 43% inferior ao projetado inicialmente no projeto.

Com os dados obtidos de investimento, custo unitário, preço de vendas e quantidade de peças vendidas, a avaliação do investimento indicou um VPL negativo de R\$423.091,62 e Payback nulo, resultado contrário ao projetado previamente na análise e aprovação do projeto. A avaliação do projeto confirma o insucesso do projeto sobre a perspectiva financeiras, a qual pode ser vista no apêndice, tabela A37.

#### **4.4.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS – CENÁRIO HIPOTÉTICO – MUNDO DOS GANHOS – PROJETO FREIO**

Nessa seção foi avaliado se, a utilização da contabilidade dos Ganhos, poderia influenciar na avaliação do projeto e seus resultados. Para avaliar essa hipótese foi construída uma avaliação do projeto implementado, utilizando os mesmos dados de entrada coletados, indicadores e período de análise, porém utilizando as regras de cálculo da contabilidade dos Ganhos.

Diferentemente do cálculo anterior, para essa análise foi utilizado o custo o totalmente variável (CTV) e a quantidade de peças vendidas no período. Para verificar o Ganho no período. O CTV não inclui os processos de processamento interno.

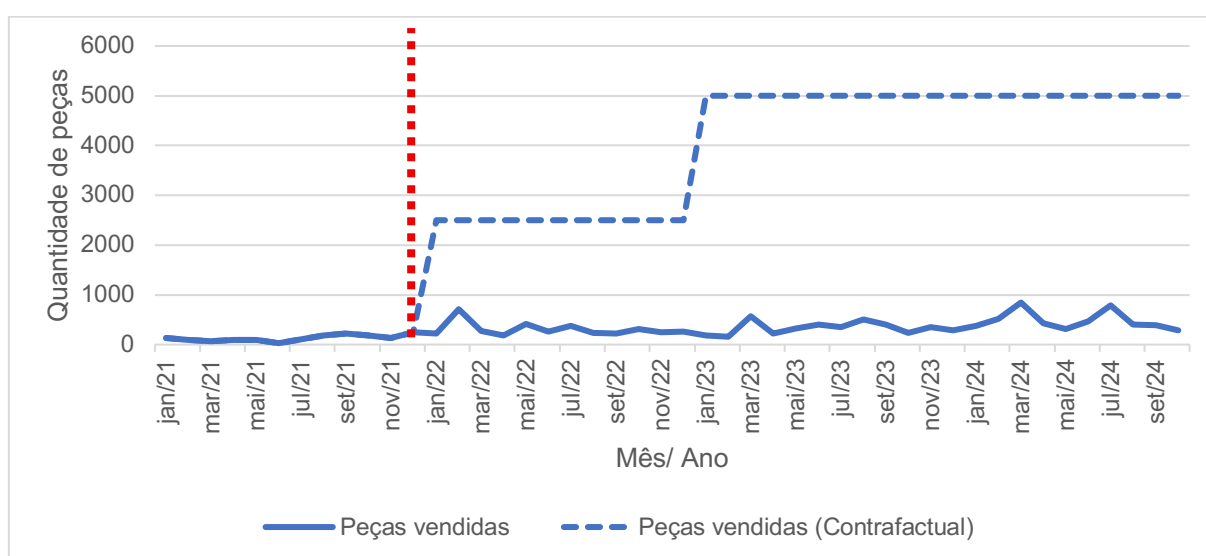
Por meio dos dados calculados e usando os métodos de análise da contabilidade dos Ganhos, resulta num VPL negativo de R\$425.39.27 e o Payback nulo. A avaliação do projeto confirma o desempenho insuficiente do projeto sobre a perspectiva financeiras. A avaliação em termos qualitativos não haveria mudança, pois o projeto seria classificado com um projeto de insucesso. A avaliação contrafactual do projeto pode ser verificada no apêndice, tabela A38.

#### **4.4.5. AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DAS PREMISSAS DO PROJETO – MUNDO DOS CUSTOS - MUNDO DOS GANHOS – PROJETOS FREIO**

Ao avaliar o projeto verificou-se que as premissas assumidas no projeto, por meio das relações de causa e efeito, efetivamente resultaram no aumento das vendas, entretanto não atingiu os valores projetados na aprovação do projeto resultando numa classificação do projeto como fracasso. Nessa seção será avaliado qual poderia ser os resultados e a avaliação do projeto caso, a premissa se confirmasse. Foi avaliado por meio do mundo dos custos e mundo dos Ganhos.

Para a construção desse mundo possível, onde o projeto foi realizado, e atingiu os patamares de vendas projetados, foi construído uma análise de investimento utilizando os mesmos dados de entrada e os mesmos indicadores de análise, com exceção da quantidade de peças vendidas que no primeiro ano se manteve a curva real. A partir do segundo ano foi desenvolvido uma série sintética, utilizando o planejamento do projeto na aprovação, onde atinge 2500 peças por mês e logo após 5000 peças por mês. A diferença entre dos dados reais e a sintéticos / contrafactuais, quanto a quantidade de peças vendidas, pode ser visto na Figura 42.

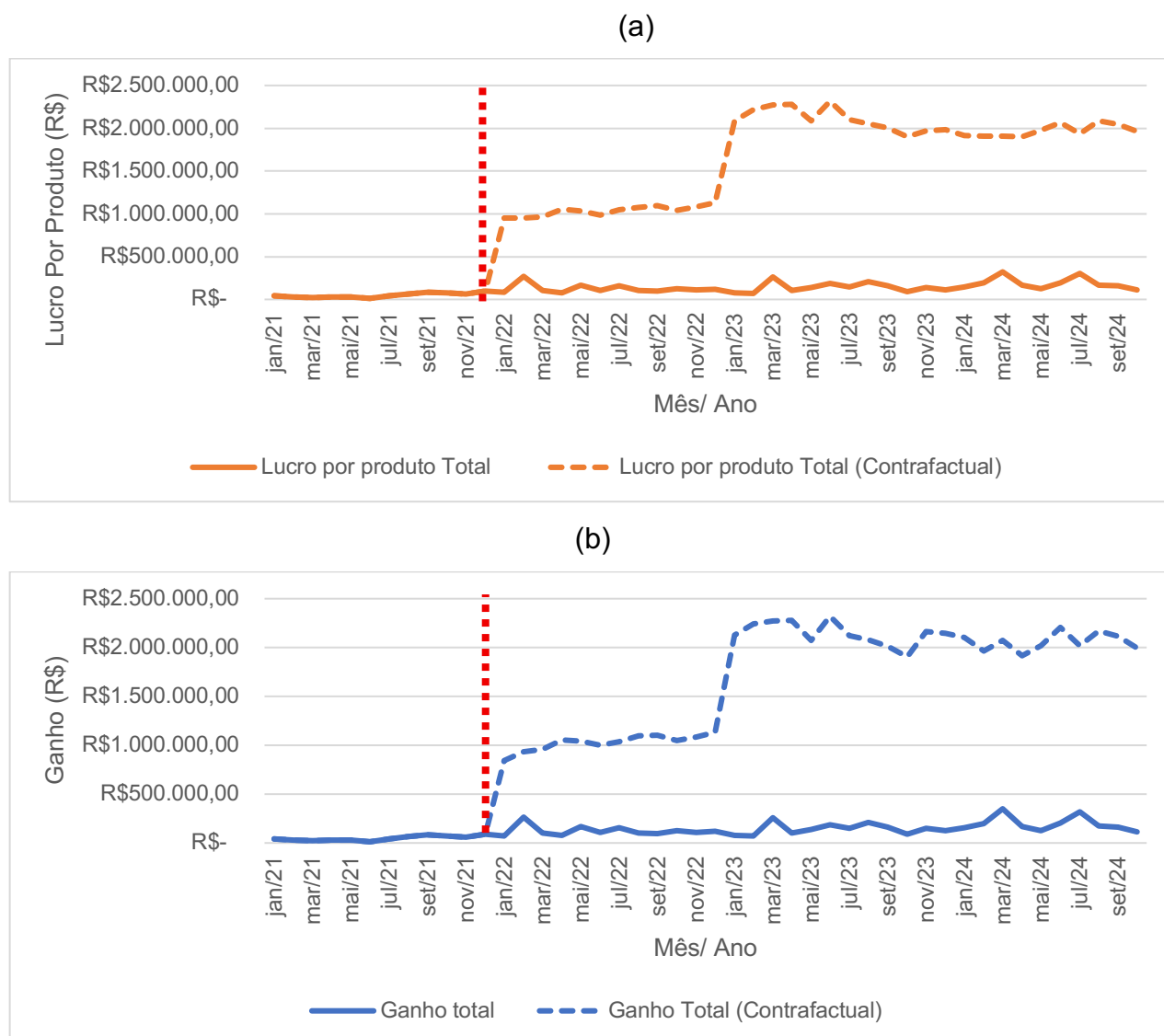
Figura 42 – Quantidade de peças vendidas: real x contrafactual



Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale salientar que, por se tratar de um produto onde a maior parcela do custo unitário do produto é referente a aquisição do produto semiacabado somado a uma fração de agregação de valor com o processamento realizado na empresa, inferior a 2,5%, não foi recalculado a apropriação de custos, oriundo do aumento das vendas e consequentemente da produção. O que resulta em uma aproximação dos resultados do mundo dos custos e mundo dos Ganhos. Na Figura 43 pode se verificar o lucro por produto acumulado e o Ganho total, tanto do cenário real quanto contrafactual.

Figura 43 – Análise contrafactual: (a)  $\Sigma$ Lucro por produto (mundo dos custos); (b)  $\Sigma$ Ganho acumulado (mundo dos Ganhos).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para inferir a causalidade foi utilizado, conforme o método de trabalho proposto, o intervalo de confiança pela diferença de séries temporais com amostras pareadas. Dados da análise estatística sobre as séries da Figura 43(a) e (b), e as análises podem ser verificadas na tabela A39 do apêndice.

As séries temporais da Figura 43(a), onde o pressuposto que projeto teve impacto no aumentado das vendas foi confirmado, entretanto não atingindo os valores projetados inicialmente, resultando numa redução significativa do lucro por produto acumulado, verificou-se um efeito negativo em média de (-) R\$1.538.468,40 por mês. Com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é

de (-) R\$1.709.714,94 a (-) R\$1.367.221,87 por mês. Enquanto para as séries temporais da Figura 43(b), apresenta um efeito médio de (-) R\$1.572.334,77 por mês. Com 95% de certeza, o intervalo de confiança das diferenças entre as amostras pareadas das séries é de (-) R\$1.752.847,48 a (-) R\$1.391.822,06 por mês. Em função dos resultados, é possível afirmar que o projeto contribuiu no aumento das peças produzidas. Em função dos resultados, verifica-se que há diferença significativa entre as séries temporais, real e contrafactual, sendo possível inferir que caso o projeto atingisse os patamares projetados de quantidade de peças vendidas tanto o lucro por produto acumulado, quanto o Ganho total seriam superiores.

Para analisar qual poderia ter sido a avaliação do projeto nesse contexto contrafactual e se há diferença de resultado da avaliação entre os métodos do mundo dos custos e mundo dos Ganhos. Ademais foram necessários tabular o novo conjunto de dados e avaliar o VPL e Payback com cada método. Esses dados podem ser vistos no apêndice, nas tabelas A40 (mundo dos custos) e A41 (mundo dos Ganhos).

No mundo dos custos o projeto demonstra VPL R\$22.869.707,74 e Payback 15 meses, o que demonstraria que o projeto atingiria os resultados propostos, sendo classificado como um sucesso, diferentemente da análise real. A análise pode ser verificada no apêndice, tabela A40;

Na avaliação contrafactual do mundo dos Ganhos o VPL R\$23.072.274,64 e Payback 15 meses, o que demonstraria que o projeto atingiria os resultados propostos, sendo classificado como sucesso, diferentemente da análise real. A análise pode ser verificada no apêndice, tabela A41;

#### **4.4.6. APRENDIZAGENS**

Ao analisar e comparar os resultados obtidos em ambos os métodos nos cenários propostos, verificou-se que na análise da tomada de decisão, não haveria mudança na tomada de decisão. Na avaliação do projeto, em ambos os métodos o projeto ficou com VPL negativo e foi classificado com um fracasso. Na avaliação contrafactual, onde houve a quebra da premissa que as vendas aumentariam ao patamar projetado com o lançamento da família de produto F, não houve diferença na avaliação e/ou classificação entre os métodos, onde em ambas as análises o projeto seria financeiramente viável. As lições aprendidas com o caso estão compiladas no quadro 4.



Quadro 5 - Aprendizagens as análises e cenários no projeto PTFA.

	Análise Pré	Análise Pós	Av. Contrafactual Pós	Lições Aprendidas
Freio	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = 5 / VPL = 33,8 Mi Bom Projeto</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = 5 / VPL = 34,3 Mi Bom Projeto</p>	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = N/A / VPL = -423 K Projeto Ruim</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = N/A / VPL = -425 K Projeto Ruim</p> <p>* Tempo de PB em 42 Meses</p>	<p><b>Mundo dos Custos:</b> PB = 15 / VPL = 22,9 Mi Bom Projeto</p> <p><b>Mundo dos Ganhos:</b> PB = 15 / VPL = 23 Mi Bom Projeto</p>	<p>1. Baixo grau de transformação interna reduz a influência do método de custeio: No projeto FREIO, que envolve a revenda de produtos com mínima ou nenhuma transformação industrial, observou-se que os resultados da análise de viabilidade pouco variam entre os métodos da contabilidade dos custos e da contabilidade dos ganhos. Esse comportamento reforça que o diferencial da contabilidade dos ganhos se torna mais expressivo à medida que cresce o grau de manufatura interna.</p> <p>2. Menor alocação de custos fixos implica maior convergência entre os métodos: Quando os custos fixos alocados ao projeto são reduzidos, a análise do mundo dos custos tende a se aproximar da análise do mundo dos ganhos. Isso ocorre porque o impacto das distorções causadas por rateios arbitrários de custos fixos se torna menos relevante. Esse comportamento reforça o entendimento de que o método de custeio deve ser sensível ao tipo de operação, sendo mais crítica sua escolha em projetos com alta carga de custos indiretos e estruturais.</p> <p>3. Sensibilidade à quantidade de peças vendidas como variável crítica: A análise contrafactual revelou que a viabilidade financeira do projeto é altamente sensível à quantidade de peças efetivamente comercializadas.</p> <p>4. Horizonte temporal de análise influencia a classificação do sucesso do projeto: Foi identificado que a avaliação do projeto é altamente dependente do tempo de captura dos resultados (pós-audit). Em um horizonte de tempo mais curto, o projeto poderia ser erroneamente classificado como malsucedido, enquanto uma análise mais ampla revelaria sua viabilidade econômica. Essa constatação evidencia que o critério temporal de análise pode comprometer a avaliação do desempenho e reforça a necessidade de definir prazos realistas e compatíveis com o ciclo de maturação dos projetos.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.5. ANÁLISE AGREGADA DOS PROJETOS

Nessa seção foi realizada a análise conjunta dos projetos, de tal modo que possa ser obtido informações relevantes e complementares as lições aprendidas individuais dos projetos. Ao posicionar lado a lado os projetos verificou-se que custeio teve influência na avaliação de sucesso dos projetos, além disso se identificou uma maior taxa aderência a decisão no mundo dos Ganhos, juntamente com uma menor sensibilidade às premissas no mundo dos Ganhos e por fim foi possível identificar indícios que o mundo dos Ganhos apresenta tem maior aderência aos contextos com alta taxa de manufatura.

Ao analisar os resultados dos projetos conjuntamente, apresenta um comportamento possível de ser generalizado. Ao comparar os resultados individuais sobre os métodos de custeios como a contabilidade por absorção (mundo dos custos) e a contabilidade dos Ganhos (mundo dos Ganhos), é possível obter as seguintes informações de cada método, com base nos projetos analisados: Taxa de aderência da decisão (TAD); Sensibilidade as Premissas; Influência do método de custeio no resultado; (Vide quadro 6).

Para a contabilização das análises, foi utilizado como identificado do método de custeio as seguintes letras: “C” para identificar o mundo dos custos e “G” para mundo dos Ganhos. A cor do identificado, indica o resultado da análise de investimento feita, de tal forma que: cor verde para VPL positivo e cor vermelha para VPL negativo. Há ainda, um operador de comparação, que está entre os identificadores, sendo eles os símbolos matemáticos de  $<$ ,  $>$  ou  $\approx$ , os quais indicam a relação de grandeza entre eles.

Quadro 6 – Análise comparativa dos projetos, quanto a assertividade do método.

	Análise Pré	Avaliação Pós	Av. Contrafactual Pós	Pré	Pós	Contra.
F3	Mundo dos Custos: PB = 5 / VPL = 36 Mi Bom Projeto	Mundo dos Custos: PB = 3 / VPL = 71 Mi Bom Projeto	Mundo dos Custos: PB = N/A / VPL = -48,7 Mi Projeto Ruim	C < G	C < G	C < G
	Mundo dos Ganhos: PB = 4 / VPL = 60 Mi Bom Projeto	Mundo dos Ganhos: PB = 1 / VPL = 124 Mi Bom Projeto	Mundo dos Ganhos: PB = 36 / VPL = 1,6 Mi Bom Projeto			
PTFA	Mundo dos Custos: PB = 5 / VPL = 633 K Bom Projeto	Mundo dos Custos: PB = 2 / VPL = 645 K Bom Projeto	Mundo dos Custos: PB = N/A / VPL = -404 K Projeto Ruim	C > G	C < G	C < G
	Mundo dos Ganhos: PB = 7 / VPL = 196 K Bom Projeto	Mundo dos Ganhos: PB = 3 / VPL = 708 K Bom Projeto	Mundo dos Ganhos: PB = N/A / VPL = -257 K Projeto Ruim			
Organo - Comparativo	Mundo dos Custos: PB = 13 / VPL = 3,7 Mi Bom Projeto	Mundo dos Custos: PB = N/A / VPL = -4,2 Mi Projeto Ruim	Mundo dos Custos: PB = N/A / VPL = -3,2 Mi Projeto Ruim	C > G	C ≈ G	C ≈ G
	Mundo dos Ganhos: Análise comparativa PB = 14 / VPL = 3,4 Mi Bom Projeto	Mundo dos Ganhos: Análise comparativa PB = N/A / VPL = -4,2 Mi Projeto Ruim	Mundo dos Ganhos: Análise comparativa PB = N/A / VPL = -3,2 Mi Projeto Ruim			
Organo - Individual	Mundo dos Custos: PB = 13 / VPL = 3,7 Mi Bom Projeto	Mundo dos Custos: PB = N/A / VPL = -4,2 Mi Projeto Ruim	Mundo dos Custos: PB = N/A / VPL = -3,2 Mi Projeto Ruim			
	Mundo dos Ganhos: Análise individual - Aquisição PB = N/A / VPL = -4,8 Mi Projeto Ruim	Mundo dos Ganhos: Análise individual - Aquisição PB = N/A / VPL = -3,8 Mi Projeto Ruim	Mundo dos Ganhos: Análise individual - Aquisição PB = N/A / VPL = -3,6 Mi Projeto Ruim	C > G	C > G	C > G
	Mundo dos Ganhos: Análise individual - Terceirização PB = N/A / VPL = -4,8 Mi Projeto Ruim	Mundo dos Ganhos: Análise individual - Terceirização PB = N/A / VPL = -0,4 Mi Projeto Ruim	Mundo dos Ganhos: Análise individual - Terceirização PB = N/A / VPL = -0,14 Mi Projeto Ruim			
Produto F	Mundo dos Custos: PB = 5 / VPL = 33,8 Mi Bom Projeto	Mundo dos Custos: PB = N/A / VPL = -423 K Projeto Ruim	Mundo dos Custos: PB = 15 / VPL = 22,9 Mi Bom Projeto	C ≈ G	C ≈ G	C ≈ G
	Mundo dos Ganhos: PB = 5 / VPL = 34,3 Mi Bom Projeto	Mundo dos Ganhos: PB = N/A / VPL = -425 K Projeto Ruim  * Tempo de PB em 42 Meses	Mundo dos Ganhos: PB = 15 / VPL = 23 Mi Bom Projeto			

Fonte: Elaborado pelo autor

A TAD foi avaliada se o a indicação do método na tomada de decisão (pré) se mostrou aderente a realidade na avaliação (pós). No quadro 6, é possível verificar que

a TAD-C foi de 40% e TAD-G foi de 60%. Como exemplo o projeto PTFA, que indicou em ambos os métodos um VPL positivo na análise (pré), o qual foi confirmado na avaliação (pós). Entretanto no projeto Organo – Individual somente a análise do mundo dos Ganhos em sua análise (pré) indicou o VPL negativo com foi confirmado na avaliação (pós) por ambos os métodos. Indicando que a análise por meio do mundo dos Ganhos apresenta uma maior TAD quando comparado ao mundo dos custos, o que evidencia uma maior robustez do método para decisões de seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas de manufatura.

A análise da sensibilidade as premissas foram verificadas analisando, a troca de estado da avaliação (pós), frente a avaliação contrafactual. Nessa análise verificou-se que as avaliações realizadas por meio do mundo dos custos apresentaram sensibilidade as premissas em 60% dos casos, enquanto o mundo dos Ganhos apresentou sensibilidade as premissas em 40% dos casos analisados contrafactualmente.

Ao analisar a sensibilidade, verifica-se um impacto sensível nos VPL's da avaliação (pós) e contrafactual, é possível verificar que 100% dos projetos foram impactados pela mudança das premissas, em maior ou menor grau.

A influência do método de custeio no resultado foi verificada analisando, se houve diferença entre os resultados de VPL entre os métodos em todas as análises realizadas. Verificou-se que o método de custeio impactou nos resultados, gerando em diferença nos resultados superior a 5% em 66,67% dos casos analisados. Por exemplo o projeto F3, mostra a influência do método de custeio, pois na avaliação contrafactual, ao quebrar a premissa do projeto, o método do mundo dos custos aponta para um projeto com VPL negativo (insucesso) enquanto o mundo dos Ganhos mante o projeto com VPL positivo (sucesso).

Vale ressaltar ainda que, o projeto Freio não apresentou diferença nos resultados com a variação do método, o que pode indicar a extensão da divergência entre os métodos, pois em contextos de revenda de produtos onde há pouca ou nenhuma manufatura envolvida o método de contabilização se mostrou irrelevante. Ao passo que em projetos como o F3 e o PTFA, ambos em contexto de manufatura intensiva, a mudança do método influenciou integralmente os resultados. Enquanto o projeto Organo indica um limiar de transição da influência do método de custeio.

Verificou-se que para ambientes de manufatura intensivo o método de custeio apresenta influência nas análises, juntamente com a verificação que o mundo dos

Ganhos apresentou maior TAD e menor sensibilidade as mudanças nas premissas. As análises realizadas apontam para uma maior robustez do método da contabilidade dos Ganhos para tomada de decisão de seleção, priorização e avaliação dos projetos de melhorias em sistemas de manufatura.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esse trabalho tem o objetivo de avaliar em que medida e sob quais condições as decisões de investimento em projetos de melhoria e seus respectivos resultados, seriam diferentes se analisadas sob a perspectiva da contabilidade dos Ganhos. De forma específica os objetivos foram desdobrados a seguir em: i) Analisar criticamente as abordagens de seleção e priorização de projetos de melhoria associadas a contabilidade dos custos; ii) Analisar criticamente as abordagens de seleção e priorização de projetos de melhoria associadas a contabilidade dos Ganhos; iii) Identificar os pressupostos subjacentes a seleção e priorização dos projetos avaliados; iv) Quantificar os resultados dos projetos (tamanho do efeito), quando selecionados e priorizados à contabilidade dos Ganhos; v) Quantificar os resultados dos projetos (tamanho do efeito) realizados, no cenário contrafactual, avaliados pela contabilidade dos custos e os Ganhos.

Em relação aos dois primeiros objetivos específicos, por meio do corpus de análise, a literatura analisada converge ao evidenciar que a utilização do custeio por absorção na seleção e priorização de projetos de melhoria em sistemas produtivos pode comprometer a racionalidade das decisões gerenciais, devido à sua ênfase excessiva na alocação de custos fixos e redução do custo unitário do produto, conforme discutido por Atwater (1995) e Kornfeld e Kara (2011). Essa abordagem tende a favorecer projetos com retornos locais aparentes, em detrimento de Ganhos sistêmicos mais amplos. Em contraposição, diversos estudos como Gentili (2006), Salah (2015) e Lacerda, Xambre e Alvelos (2016) demonstram que a contabilidade dos Ganhos oferece maior alinhamento com os objetivos globais da organização, ao priorizar o aumento do *Throughput* e a utilização eficiente do recurso restritivo. Apesar disso, nota-se uma lacuna prática: poucos trabalhos que aplicam a contabilidade dos Ganhos na seleção, priorização e avaliação estratégica de projetos, concentrando-se, em geral, na sua aplicação operacional. Essa constatação destaca o ineditismo do presente estudo, que se propõe analisar *ex-post-facto* e verificar qual poderia ter sido os resultados caso a contabilidade dos Ganhos fosse adotada e além disso verificar quais os potenciais impactos possíveis frente a mudança das premissas, oferecendo um avanço relevante frente à literatura analisada. Essa integração evidencia que decisões baseadas apenas em dados financeiros tradicionais são vulneráveis a

distorções e reforça a necessidade de ferramentas mais robustas e sistêmicas para apoiar a alocação de recursos em ambientes de manufatura complexos.

Observa-se ainda, que poucos estudos no corpus analisado utilizam a contabilidade dos Ganhos como uma abordagem estruturada e sistemática para seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria. Renna (2019) avança na discussão ao propor modelos de otimização com foco na maximização do Throughput global, mas seu enfoque está limitado ao balanceamento de linhas e não à gestão estratégica de alocação de recursos em projetos. Da mesma forma, Boyd (2002) discute o papel da contabilidade dos Ganhos como suporte à tomada de decisão gerencial, mas sua aplicação permanece em nível conceitual, sem validação empírica em contextos reais de decisão. Essa lacuna na literatura é preenchida pelo presente trabalho, ao propor e aplicar a contabilidade dos Ganhos de maneira prática, no contexto de manufatura intensiva. A análise realizada demonstra que a contabilidade dos Ganhos apresenta maior TAD, sendo mais eficaz na identificação de projetos que efetivamente contribuem para a meta da organização.

Ao evidenciar que decisões baseadas no custeio por absorção apresentam menor TAD, ou seja, tem um potencial maior de classificar equivocadamente projetos como viáveis ou inviáveis. Esse estudo converge com a literatura e adiciona evidências empíricas que a contabilidade dos Ganhos apresenta maior robustez nas decisões frente a contabilidade dos custos em ambientes de manufatura.

A análise dos projetos de melhoria avaliados na pesquisa revelou que a seleção e priorização dessas iniciativas foram fortemente influenciadas por pressupostos implícitos, frequentemente não sistematizados no processo decisório. Um dos principais pressupostos observados é a confiabilidade dos dados financeiros produzidos pelo custeio por absorção, que assume, equivocadamente, que a alocação proporcional de custos fixos reflete o real impacto econômico de cada projeto. Essa visão é criticada por diversos autores do corpus, como Kornfeld e Kara (2011), Atwater (1995) e Salah (2015), que apontam que tal método pode mascarar a verdadeira contribuição de projetos ao resultado operacional. Outro pressuposto recorrente é a neutralidade do julgamento gerencial, como se as decisões fossem tomadas de forma isenta e técnica, quando na prática, como evidenciado na dissertação, fatores políticos e orientações prévias da alta gestão influenciaram diretamente a aprovação de projetos. Adicionalmente, há o pressuposto de que as premissas adotadas na construção da análise de viabilidade, como estimativas de receita, tempo de retorno

ou eficiência operacional, são invariantes e confiáveis, o que não se sustentou à luz da avaliação pós implementação e também da análise contrafactual realizada. Tal tipo de premissa é questionado nos artigos de Godinho Filho (2013) e Boyd (2002), que reconhecem a volatilidade dos ambientes produtivos e a dificuldade em prever com precisão os resultados esperados. A dissertação inova ao aplicar o raciocínio contrafactual sobre essas premissas, mostrando que a alteração das premissas assumidas altera significativamente a classificação de sucesso dos projetos. Com isso, evidencia-se que a robustez da seleção de projetos depende diretamente da exploração crítica dos pressupostos adotados, sendo a transparência e a testagem dessas suposições uma condição essencial para decisões mais alinhadas à geração de valor sistêmico.

Os projetos analisados se demonstraram sensíveis aos métodos de custeio, nas análises realizadas nesse trabalho, com base nos resultados obtidos, 66,67% dos projetos apresentaram diferença superior a 5% na análise do VPL, com a mudança do método de custeio. O que pode indicar que o método de custeio utilizado para análise financeira dos projetos influencia a avaliação de sucesso. Além disso pode indicar que há métodos mais adequados e/ou robustos para determinados contextos. Com base no trabalho realizado há indicações que apontam a contabilidade dos Ganhos com maior afinidade para análises financeiras em contexto de manufatura intensiva.

Os resultados quantitativos evidenciam que a contabilidade dos Ganhos ofereceu maior taxa de aderência à decisão (TAD), com 60% de correspondência com a realidade observada, frente aos 40% do custeio por absorção. Esses resultados reforçam a convergência com Godinho Filho & Uzsoy, (2014) e Renna (2019) também apontam que o custeio por absorção tende a distorcer a análise em sistemas de manufatura. Aponta ainda que o uso da contabilidade dos Ganhos, minimiza essas distorções e permite uma avaliação mais precisa e assertiva dos projetos de melhoria.

Os projetos analisados apresentaram em 100% dos casos uma sensibilidade a mudança das premissas, porém em grandezas diferentes. Essa sensibilidade verificada, em alguns casos resultou na alteração da viabilidade financeira do projeto. O método de custeio que se mostrou menor sensibilidade as mudanças das premissas foi a contabilidade dos Ganhos, pois em 60% dos projetos não houve uma mudança da classificação de sucesso do projeto, enquanto o custeio por absorção manteve a classificação em 40% dos casos. Esse resultado indica que a contabilidade dos



Ganhos apresenta uma menor sensibilidade às premissas e consequentemente, o que contribui para a robustez da decisão de seleção, priorização e avaliação de projetos de melhoria em sistemas de manufatura.

A análise contrafactual das premissas tem se mostrado uma ferramenta poderosa para a avaliação de riscos em projetos de melhoria, permitindo que se explorem diferentes cenários e as possíveis consequências de alterações nas premissas ao longo do ciclo de vida do projeto. Ademais, verificou-se que 100% dos projetos analisados foram influenciados pela análise contrafactual das premissas. O que reforça o ponto de vista que toda premissa assumida num projeto é um potencial risco aos objetivos traçados. Com base no trabalho realizado, verifica-se a importância da utilização de um método de análise as premissas, onde o raciocínio contrafactual traz a compreensão e potencial da relação das premissas com o sucesso do projeto. (Mahoney & R., 2019) enfatizam que o uso de racional contrafactual é essencial para testar a viabilidade das premissas de um projeto e aumentar a robustez da decisão.

Em síntese, os resultados obtidos nesse trabalho, com relação a TAD, confirmam e ao mesmo tempo aprofundam a compreensão da literatura sobre a melhor adequação da contabilidade dos Ganhos frente à contabilidade dos custos para a tomada de decisão gerencial. Estudos anteriores indicavam vantagens da contabilidade dos Ganhos frente a contabilidade dos custos, mas de forma genérica, sem delimitar com clareza os contextos nos quais essas vantagens se manifestam. Este trabalho avança nessa discussão ao demonstrar empiricamente que a vantagem da contabilidade dos Ganhos é mais significativa em sistemas de manufatura intensiva, do que em processos de simples intermediação comercial, como projetos de compra e revenda. Fato esse confirmado por exemplo nos projetos PTFA e FREIO. Ao delimitar esse campo de aplicação com base em evidências empíricas, a pesquisa contribui para o refinamento teórico da literatura sobre métodos de custeio aplicados à gestão de projetos. Sendo a delimitação contextual, para ambientes de manufatura intensiva, uma contribuição fundamental desse trabalho.

A segunda contribuição reside no conceito de sensibilidade, no que se refere, aos questionamentos e invalidação das premissas assumidas previamente na decisão de investimento. Por meio dos resultados verificou-se em 60% dos casos analisados, a contabilidade dos Ganhos manteve a decisão frente a mudança das premissas, na avaliação contrafactual. Essa abordagem permitiu identificar que a contabilidade dos Ganhos apresenta uma menor sensibilidade às alterações das premissas do projeto

quando comparada ao custeio por absorção. Em outras palavras, a contabilidade dos Ganhos se mostrou mais robusta que a contabilidade dos custos, em cenários de incertezas e/ou contestação dos pressupostos previamente assumidos no projeto. Em termos quantitativos, observou-se uma menor taxa de reclassificação dos projetos frente a alterações nas premissas quando comparado ao custeio por absorção, reforçando a maior robustez do método diante de incertezas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a avaliar em que medida e sob quais condições as decisões de investimento em projetos de melhoria e seus respectivos resultados seriam diferentes se analisadas sob a perspectiva da contabilidade dos Ganhos. A partir da análise de projetos reais em uma empresa do setor de autopeças, três principais resultados foram observados. O primeiro é que a contabilidade dos Ganhos apresentou maior Taxa de Aderência à Decisão (TAD), com 60% de convergência entre a decisão tomada na fase de análise e o resultado observado após a implementação do projeto, frente a 40% do custeio por absorção. O segundo resultado evidencia que a contabilidade dos Ganhos é menos sensível às mudanças nas premissas dos projetos, com uma taxa de reclassificação de 40% frente a 60% no custeio tradicional, o que indica maior robustez do método diante de incertezas. O terceiro resultado destaca que quanto maior o grau de manufatura interna do projeto, maior a adequação da contabilidade dos Ganhos, enquanto projetos de revenda não apresentaram grandes variações entre os métodos.

Com base nessas descobertas, o trabalho oferece duas principais contribuições. A primeira é a delimitação contextual do uso da contabilidade dos Ganhos como método mais apropriado para a seleção e avaliação de projetos em ambientes de manufatura intensiva, refinando o escopo de aplicabilidade do método. A segunda contribuição reside na introdução do conceito de sensibilidade das decisões às premissas assumidas, por meio de uma abordagem contrafactual. Nesse sentido, o estudo demonstra que a contabilidade dos Ganhos se alinha a um paradigma de decisão mais robusto, contribuindo para a tomada de decisão em ambientes de maior incerteza e complexidade. Dessa forma, o estudo oferece avanços conceituais e práticos relevantes à literatura e à aplicação da contabilidade dos Ganhos na seleção, priorização e avaliação de portfólios de projetos de melhoria em sistemas de manufatura.

Embora os resultados do estudo forneçam contribuições significativas, existem algumas limitações que devem ser consideradas. Uma das limitações desse trabalho está relacionada ao tamanho da amostra, pois a quantidade de projetos analisados foi relativamente pequena, o que pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, o estudo foi restrito e específico numas indústrias de autopeças, familiar no Rio

Grande do Sul, e em contexto de projetos de melhoria em sistemas de manufatura, o que carece de mais estudos em outros contextos e setores industriais.

Outra limitação que influencia a generalização é a escassez de estudos sobre o tema estudado, o que dificulta a correlação de resultados com outros contextos. Futuras pesquisas poderiam ampliar o número de projetos analisados e incluir uma amostra mais diversificada de indústrias, o que permitiria um entendimento mais amplo sobre a aplicabilidade da contabilidade dos Ganhos em diferentes contextos.

Vale ressaltar que algumas limitações podem modificar a compreensão dos resultados, que nesse trabalho se concentra na dificuldade de acesso aos dados, como por exemplo, o fato da área de recursos humanos não liberar o acesso a quantidade de funcionários ao longo do tempo, informação essa que poderia trazer outras camadas de análise ao trabalho.

Outra limitação referente ao acesso aos dados, ocorreu durante a coleta dos dados, em função de não haver uma organização dos dados dos projetos previamente estabelecidos na empresa, essa busca se deu por orientação dos profissionais, juntamente com dados disponibilizados por eles. Tornou a coleta de dados randômica, o que pode ter resultado na perda de dados relevantes e o projeto ficou exposto ao risco de viés dos profissionais que disponibilizaram os dados.

Por fim, essa pesquisa proporciona oportunidade para trabalhos futuros, a fim de compreender e analisar, casos onde a despesa operacional e gastos com mão de obra estão inseridos na análise. Pesquisas futuras podem explorar a sensibilidade às premissas testadas contrafactualmente, comparando o mundo dos custos e mundo dos Ganhos em diversos contextos. Uma outra linha pode ser pesquisas para compreender quais fatores influenciam a percepção de sucesso ou insucesso de um projeto de melhoria em sistemas de manufatura, na visão da equipe, Sponsor, Stakeholders e se a contabilidade dos Ganhos poderia ser utilizada para a mitigação dos impactos.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMUSAWI, E. A. A.; SAAD, S. A. Impact of lean accounting information on the financial performance of the healthcare institutions: a case study. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, v. 14, n. 2, p. 589-599, 2019.

AMARAL, A.; ARAÚJO, M. Project portfolio management phases: a technique for strategy alignment. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Economics and Management Engineering*, 2009.

ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2023. Disponível em: [https://k8t3b3j9.rocketcdn.me/site/wp-content/uploads/2023/05/anuarioATUALIZADO-2023-ALTA\\_compressed.pdf](https://k8t3b3j9.rocketcdn.me/site/wp-content/uploads/2023/05/anuarioATUALIZADO-2023-ALTA_compressed.pdf). Acesso em: 1 out. 2023.

ANTUNES, J. et al. *Sistemas de produção: conceitos e práticas para projetos e gestão da produção enxuta*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

AQLAN, F. et al. A framework for selecting and evaluating process improvement projects using simulation and optimization techniques. *Winter Simulation Conference*, 2017, p. 3840-3851.

ATWATER, J.; CHAKRAVORTY, S. Using the theory of constraints to guide the implementation of quality improvement projects in manufacturing operations. *International Journal of Production Research*, v. 33, n. 6, p. 1737-1760, 1995.

BACELAR, S. G. M.; COX III, J. F.; RODRIGUES, P. P. Outcomes of managing healthcare services using the theory of constraints: a systematic review. *Health Systems*, 2020.

BANUELAS, R.; TENNANT, C.; TUERSLEY, I.; TANG, S. Selection of six sigma projects in the UK. *TQM Magazine*, v. 18, n. 5, p. 514-527, 2006.

BARNARD, A. Continuous improvement and auditing. In: COX III, J. F.; SCHLEIER JR., J. G. (org.). *Theory of constraints handbook*. New York: McGraw-Hill, 2010.

BARNES, D. Research methods for the empirical investigation of the process of formation of operations strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 8, p. 1076-1095, 2001.

BEACH, L. R. Broadening the definition of decision making: the role of prechoice screening of options. *Psychological Science*, v. 4, n. 4, p. 215-220, 1993.

BENAIJA, K. K. L. Hybrid approach for project portfolio selection based on the business strategy and the scoring model. *Journal of Digital Information Management*, 2015.

BENDELL, T. A review and comparison of Six Sigma and the Lean organizations. *The TQM Magazine*, v. 18, p. 255-262, 2006.

BESSANT, J.; CAFFYN, S. High-involvement innovation through continuous improvement. *International Journal of Technology Management*, p. 7-28, 1997.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An evolutionary model of continuous improvement behaviour. *Technovation*, v. 21, n. 1, p. 67-77, 2001.

BHASIN, S.; BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, p. 56-72, 2006.

BLÖCHL, S. M. M.; SCHEDL, M. Simulation game for lean leadership – shopfloor management combined with accounting for lean. *Procedia Manufacturing*, v. 9, p. 97-105, 2017.

BORBA, M. C. Gestão de portfólio de projetos de inovação: análise das práticas adotadas por uma empresa de engenharia de grande porte. *Produção Online*, 2023.

BORNIA, A. C. *Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BOYD, L.; COX, J. Optimal decision making using cost accounting information. *International Journal of Production Research*, v. 40, n. 8, p. 1879-1898, 2002.

BREYFOGLE, F. W. *Integrated enterprise excellence, vol. III: improvement project execution*. Austin, TX: Bridgeway Books, 2008.

BREYFOGLE, F. W.; CUPP, J.; MEYERS, B. Managing Six Sigma. New York: Wiley, 2001.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP-12C e Excel. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

BUGVI, S. A. et al. Performance improvement through value stream mapping – a manufacturing case study. *Jurnal Kejuruteraan*, v. 33, n. 4, p. 1007-1018, 2021.

CAUCHICK, P. A. et al. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CHALMERS, A. F. O que é ciência afinal?. 3. ed. Sidney: Open University Press, 1999.

CHEHIMI, M.; NARO, G. Balanced scorecards for corporate social responsibility strategic alignment: a systematic literature review. *Journal of Environmental Management*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122000>.

CHIARINI, A. Lean production: mistakes and limitations of accounting systems inside the SME sector. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 23, n. 5, p. 681-700, 2012.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. Structuring the development funnel. In: WHEELWRIGHT, S. C. (ed.). *Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality*. Boston: Harvard Business School Press, 1992. p. 111-132.

CORBETT, T. Bússola financeira: o processo decisório da teoria das restrições. São Paulo: Nobel, 2006.

COX III, J. F.; SCHLEIER JR., J. G. Handbook da teoria das restrições. Porto Alegre: Bookman, 2013.

COX, J.; SPENCER, M. S. Manual da teoria das restrições. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CREPALDI, S. A.; CREPALDI, G. S. Contabilidade de custos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

DAVIS, A. M. The art of requirements triage. Computer, p. 42-49, 2003.

DEVANE, T. Integrating Lean Six Sigma and high performance organizations. San Francisco: Pfeiffer/A Wiley Imprint, 2004.

DHINGRA, A.; KUMAR, S.; SINGH, B. Cost reduction and quality improvement through Lean-Kaizen concept using value stream map in Indian manufacturing firms. International Journal of System Assurance Engineering and Management, v. 10, n. 4, p. 792-800, 2019.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JR., J. A. V. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EHIE, I.; SHEU, C. Integrating Six Sigma and theory of constraints for continuous improvement: a case study. Journal of Manufacturing Technology Management, v. 16, n. 5, p. 542-553, 2005.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. Academy of Management Review, p. 532-550, 1989.

EL YACOUBI, M. et al. The impact of Hoshin Kanri and thinking process to reach a world-class performance: case study for aerospace industry. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT, 4., 2022.

ERMEL, A. P. Literature grounded theory: método de pesquisa para investigação sobre o conhecimento científico e tecnológico. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2020.

FENABRAVE. Anuário da Distribuição de Veículos no Brasil 2023. Disponível em: <https://online.fliphtml5.com/ordey/wqpd/#p=19>. Acesso em: 1 out. 2023.

FLEISS, J. L. Measuring nominal scale agreement among many raters. Psychological Bulletin, v. 76, n. 5, p. 378-382, 1971.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. International Journal of Operations & Production Management, p. 152-194, 2002.



FREITAS, L. S. et al. An innovative application of event structure analysis (ESA). *International Journal of Project Management*, v. 38, p. 278-290, 2020.

GANGA, G. M. D. et al. *Gestão da produção e operações: abordagem integrada*. São Paulo: Atlas, 2019.

GARVIN, D. *Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GENTILI, E.; AGGOGERI, F.; MAZZOLA, M. The improvement of a manufacturing stream using the DMAIC method. In: *ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION – IMECE2006*, 2006.

GERSHON, M. Choosing which process improvement methodology to implement. *Journal of Applied Business and Economics*, v. 10, p. 61-70, 2010.

GHEORGHE, M. E. A holistic approach for maximum profitability using Theory of Constraints and throughput accounting. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, v. 25, n. 1, p. 125–132, 2016.

GODINHO FILHO, M.; UZSOY, R. Assessing the impact of alternative continuous improvement programmes in a flow shop using system dynamics. *International Journal of Production Research*, v. 52, n. 10, p. 3014-3031, 2014.

GOLDRATT, E. M. *A síndrome do palheiro: garimpando informação num oceano de dados*. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1992.

GOLDRATT, E. M. *Não é sorte: a aplicação dos processos de raciocínio da teoria das restrições*. São Paulo: Nobel, 2004.

GOLDRATT, E. M. Standing on the shoulders of giants: production concepts versus production applications – the Hitachi Tool Engineering example. *Gestão & Produção*, v. 16, n. 3, p. 333-343, 2009.

GOLDRATT, E. M.; ASHLAG, E. G. *The choice*. Great Barrington: North River Press, 2010.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. *A meta*. São Paulo: Nobel, 2003.

GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. A corrida pela vantagem competitiva. São Paulo: IMAM, 1992.

GOV.BR. Mais de 1,3 milhão de empresas são criadas no país em quatro meses. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2022/julho/mais-de-1-3-milhao-de-empresas-sao-criadas-no-pais-em-quatro-meses>. Acesso em: 1 out. 2023.

GROTEN, M.; GALLEGU-GARCÍA, S. A systematic improvement model to optimize production systems within industry 4.0 environments: a simulation case study. Applied Sciences, v. 11, n. 23, 2021.

GUPTA, M. Activity-based throughput management in a manufacturing company. International Journal of Production Research, v. 39, n. 6, p. 1163-1182, 2001.

GUPTA, M. C.; BOYD, L. H. Theory of constraints: a theory for operations management. International Journal of Operations & Production Management, v. 28, n. 10, p. 991-1012, 2008.

HAGSTRÖM, M. et al. Quantifying and visualising wastes and losses in automotive production flows. International Journal of Product Development, p. 245-264, 2023.

HALLAM, C.; FLANNERY, W.; LIU, S.-C. Lean production for technology management: increasing production, reducing waste and quality improvement strategies in a plastic bags manufacturing facility. PICMET 2009, p. 1154-1162, 2009.

HARARI, O. Ten reasons why TQM doesn't work. Management Review, p. 33-38, 1993.

HARDCOPF, R. L. G.; SHAH, R. Lean production and operational performance: the influence of organizational culture. International Journal of Production Economics, 2021.

HINES, P.; TAYLOR, D.; WALSH, A. The Lean journey: have we got it wrong?. Total Quality Management and Business Excellence, p. 389-406, 2020.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. S. The lenses of lean: visioning the science and practice of efficiency. Journal of Operations Management, v. 67, n. 5, p. 610-626, 2021.

HOSS, M.; CATEN, C. Lean schools of thought. *International Journal of Production Research*, p. 3270-3282, 2013.

IARGAS, L. Método híbrido para desenvolvimento de produtos para o mercado de reposição automotivo. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2022.

IFANDOUDAS, P.; GURD, B. Costing for decision-making in a theory of constraints environment. *Journal of Applied Management Accounting Research*, p. 43-58, 2010.

IMAI, M. Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo. São Paulo: IMAM, 1992.

INVESTING.COM. Brazilian interest rate decision. Disponível em: <https://br.investing.com/economic-calendar/brazilian-interest-rate-decision-415>. Acesso em: 13 jul. 2025.

JAMES, F.; COX, J. F.; SCHLEIER JR., J. G. Handbook: teoria das restrições. Porto Alegre: Bookman, 2013.

JEYARAJ, K.; MURALIDHARAN, C.; MAHALINGAM, R.; DESHMUKH, S. Applying value stream mapping technique for production improvement in a manufacturing company: a case study. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*, v. 94, n. 1, p. 43-52, 2013.

JHA, S.; NOORI, H.; MICHELA, J. L. The dynamics of continuous improvement. *International Journal of Quality Science*, v. 1, p. 19-47, 1996.

JIN, K. et al. Integrating the theory of constraints and six sigma in manufacturing process improvement. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, v. 37, p. 550-554, 2009.

JOLAYEMI, J. Hoshin kanri e processo hoshin: uma revisão e levantamento da literatura. *Total Quality Management and Business Excellence*, v. 19, p. 295-320, 2008.

JUNG, J.; LIM, S.-G. Project categorization, prioritization, and execution based on Six Sigma concept: a case study of operational improvement project. *Project Management Journal*, v. 38, n. 1, p. 55-60, 2007.

KAPLAN, R.; NORTON, D. *Alignment: using the balanced scorecard to create corporate synergies*. Boston: Harvard Business School Press, 2006.

KIRKHAM, L.; GARZA, R. J. A.; KUMAR, V.; ANTONY, J. Prioritisation of operations improvement projects in the European manufacturing industry. *International Journal of Production Research*, p. 5323-5345, 2014.

KÖKSAL, G. Selecting quality improvement projects and product mix together in manufacturing: an improvement of a theory of constraints-based approach by incorporating quality loss. *International Journal of Production Research*, v. 42, n. 23, p. 5009-5029, 2004.

KORNFELD, B. J.; KARA, S. Project portfolio selection in continuous improvement. *International Journal of Operations and Production Management*, p. 1071-1088, 2011.

KORNFELD, B.; KARA, S. A framework for developing portfolios of improvement projects in manufacturing. *Procedia CIRP*, v. 7, p. 377-382, 2013.

KOVACH, J.; INGLE, D. An approach for identifying and selecting improvement projects. *Total Quality Management and Business Excellence*, p. 149-160, 2020.

KUCIŃSKA LANDWÓJTOWICZ, A. et al. Classification of improvement project selection methods. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUALITY ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 4., 2020, Braga. Anais [...]. Braga: Universidade do Minho, 2020. p. 481-498.

KUCINSKA, L. A. et al. Methods of improvement project selection: a literature survey. *IFAC-PapersOnLine*, v. 54, n. 1, p. 134-139, 2021.

KUMAR, M.; ANTONY, J.; CHO, B. R. Project selection and its impact on the successful deployment of Six Sigma. *Business Process Management Journal*, p. 669-686, 2009.

LACERDA, A.; XAMBRE, A.; ALVELOS, H. Applying value stream mapping to eliminate waste: a case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry. *International Journal of Production Research*, v. 54, n. 6, p. 1708-1720, 2016.

LACERDA, D.; CASSEL, R.; RODRIGUES, L. Service process analysis using process engineering and the theory of constraints thinking process. *Business Process Management Journal*, v. 16, p. 264-281, 2010.

LACERDA, D. P. et al. Design science research: método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & Produção*, p. 741-761, 2013.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977.

LANNACCI, F.; FEARON, C.; KAWALEK, P.; SIMEONOVA, B. Aligning the qualitative comparative analysis (QCA) counterfactual approach with the practice of retrodution: some preliminary insights. *Information Systems Journal*, 2020.

LEONE, G. S. G.; LEONE, R. J. *Curso de contabilidade de custos*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, D. F. S. et al. Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas lean em uma empresa calçadista. *Produção Online*, p. 366-392, 2016.

LI, X. et al. A comparative analysis of management accounting systems' impact on lean implementation. *International Journal of Technology Management*, v. 57, n. 1-3, p. 33-48, 2012.

LUZ, R. S. Teoria das restrições e sistema Toyota de produção: análise do uso sinérgico em uma indústria metalúrgica. São Leopoldo, 2020.

MABIN, V. J.; BALDERSTONE, S. J. The performance of the theory of constraints methodology: analysis and discussion of successful TOC applications. *International Journal of Operations and Production Management*, p. 568-595, 2003.

MACHADO, M. P. et al. Exploratory decision robustness analysis of the theory of constraints focusing process using system dynamics modeling. *International Journal of Production Economics*, 2023.

MAHONEY, J.; RUESCHEMEYER, D. The logic of counterfactual analysis in case-study explanation. *The British Journal of Sociology*, v. 70, 2019.

MALHOTRA, N. K.; BIRKS, D. F. *Marketing research: an applied approach*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2007.

MARRIOTT, B. J. et al. An integrated methodology to prioritise improvement initiatives in low volume-high integrity product manufacturing organisations. *Journal of Manufacturing Technology Management*, p. 197-217, 2013.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MARTINS, E.; ROCHA, W. *Métodos de custeio comparados: custos e margens analisadas sob diferentes perspectivas*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MELAND, O. Key performance indicators: a necessary tool for managing improvement processes?. In: *ADVANCES IN SAFETY, RELIABILITY AND RISK MANAGEMENT*, 2012. p. 2805-2812.

MENTZER, J. T.; FLINT, D. J. Validity in logistics research. *Journal of Business Logistics*, p. 199-217, 1997.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Production*, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MINTZBERG, H. Patterns in strategy formation. *Management Science*, v. 24, n. 9, p. 934-948, 1978.

MIOT, H. A. Análise de concordância em estudos clínicos e experimentais. *Jornal Vascular Brasileiro*, p. 89-92, 2016.

MODI, K.; LOWALEKAR, H.; BHATTA, N. M. K. Revolutionizing supply chain management the theory of constraints way: a case study. *International Journal of Production Research*, v. 57, n. 11, p. 3335-3361.

MOREIRA, J. P. S.; OLIVEIRA, J. A.; LOPES, J. E. F. Introdução da estratégia de postponement no processo produtivo de uma empresa do setor automotivo. *Revista Visão: Gestão Organizacional*, v. 14, n. 1, p. e3609, 2025. DOI: 10.33362/visao.v14i1.3609.

MURPHY, R.; DEDERA, C. Holistic TOC for maximum profitability. In: *ADVANCED SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CONFERENCE AND WORKSHOP – ASMC 96 PROCEEDINGS*, 1996. p. 242-249.

NOREEN, E.; SMITH, D.; MACKEY, J. T. *A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial*. São Paulo: Educator, 1996.

OHNO, T. *O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OKORO, G. O. Lean Kaizen implementation and organisational survival: a moderating role of organisational structure of manufacturing firms in Port Harcourt. *Bushwealth Academic Journals*, 2024. Disponível em: <https://bwjournal.org/index.php/bsjournal/article/view/1849>.

OLIVEIRA FILHO, N.; SILVEIRA, F. F.; SANTANA, P. S. O processo de tomada de decisão para a seleção de projetos em uma PME do setor de engenharia. *Revista de Gestão e Projetos – GeP*, p. 17, 2014.

PADHY, R. Six Sigma project selections: a critical review. *International Journal of Lean Six Sigma*, p. 244-258, 2017.

PADOVEZE, C. L. *Contabilidade de custos: teoria, prática, integração com sistemas de informação (ERP)*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PAIVA, E. L. et al. *Estratégia de produção e operações*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PAKDIL, F. Six Sigma project prioritization and selection methods: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, p. 382-407, 2022.

PEDROZO, O. A. M.; CARRARO, W. B. W. H.; BIANCHI, M. O gerenciamento do portfólio de projetos como ferramenta de execução da estratégia. In: *XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS*, 2014.

PIRAN, S. F. Modularização de produto e os efeitos sobre a eficiência técnica: uma avaliação em uma fabricante de ônibus. São Leopoldo, 2015.

PORTER, M. E. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PUCHE, J. et al. The effect of supply chain noise on the financial performance of Kanban and Drum-Buffer-Rope: an agent-based perspective. *Expert Systems with Applications*, v. 120, p. 87-102, 2019.

PYZDEK, T. *The Six Sigma handbook: a complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels*. New York: McGraw-Hill, 2003.

PYZDEK, T.; KELLER, P. A. *The Six Sigma handbook: a complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels*. New York: McGraw-Hill, 2014.

RAFETSEDER, E.; PERNER, J. Counterfactual reasoning: sharpening conceptual distinctions in developmental studies. *Child Development Perspectives*, v. 8, p. 54-58, 2014.

RENN, P. Evaluation of improvement programmes in a job-shop context by simulation models. *International Journal of Services and Operations Management*, v. 34, n. 2, p. 241-258, 2019.

RODRIGUES, M. A. et al. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região sul. *Economia Aplicada*, v. 16, n. 2, p. 311-338, 2012.

RUDNIK, K.; BOCEWICZ, G.; KUCIŃSKA-LANDWÓJTOWICZ, A.; CZABAK-GÓRSKA, I. Ordered fuzzy WASPAS method for selection of improvement projects. *Expert Systems with Applications*, v. 169, 2021.

SALAH, S. A project selection, prioritisation and classification approach for organisations managing continuous improvement. *International Journal of Project Organisation and Management*, p. 98-110, 2015.

SALE, M.; INMAN, R. Survey-based comparison of performance and change in performance of firms using traditional manufacturing, JIT and TOC. *International Journal of Production Research*, v. 41, n. 4, p. 829-844, 2003.



SANTOS, A. A.; SILVA, F. P.; BARRETO, J. S.; GUAZZELLI, A. M. *Gestão de custos*. Porto Alegre: Sagah, 2018.

SCHAFFER, R. H.; THOMSON, H. A. Successful change programs begin with results. *Harvard Business Review*, p. 80-89, 1992.

SCHROEDER, D. M.; ROBINSON, A. G. America's most successful export to Japan: continuous improvement programs. *Sloan Management Review*, v. 32, n. 3, p. 67-81, 1991.

SELEEM, S.; ATTIA, E.-A.; EL-ASSAL, A. Managing performance improvement initiatives using DEMATEL method with application case study. *Production Planning and Control*, v. 27, n. 7, p. 637-649, 2016.

SELEEM, S.; ATTIA, E.; KARAM, A.; EL-ASSAL, A. A lean manufacturing road map using fuzzy-DEMATEL with case-based analysis. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 11, n. 5, p. 917-942, 2020.

SHINGO, S. *Sistema de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas*. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, S. *O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookman, 2017.

SILVA, D. Z. G.; NEIVA, R. M. O fluxo de caixa como ferramenta de gestão financeira e estratégia nas empresas. *Revista da Faculdade de Administração e Economia*, v. 2, n. 1, p. 23-35, 2010.

SILVA, R. V. E.; NUNES, D. M. Aplicação do conceito de mapeamento do fluxo de valor no setor automobilístico. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 2023.

SIMON, H. A. Alternative visions of rationality. In: MOSER, P. K. (Ed.). *Rationality in action: contemporary approaches*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. p. 189-204.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1997.

SMITH, D.; HERMAN, J. In: COX III, J. F.; SCHLEIER JR., J. G. *Theory of constraints handbook*. New York: McGraw-Hill, 2010.

SOUZA, G. I. et al. Do the improvement programs really matter? An analysis using data envelopment analysis. *BRQ Business Research Quarterly*, v. 21, p. 225-237, 2018.

STEYN, H. Project management applications of the theory of constraints beyond critical chain scheduling. *International Journal of Project Management*, p. 363-369, 2002.

SU, C.-T.; CHOU, C.-J. A systematic methodology for the creation of Six Sigma projects: a case study of semiconductor foundry. *Expert Systems with Applications*, p. 2693-2703, 2008.

SUTRISNO, A.; VANANY, I.; GUNAWAN, I.; ASJAD, M. Lean waste classification model to support the sustainable operational practice. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, v. 337, n. 1, 2018.

SWARNAKAR, V. et al. Sustainable Lean Six Sigma project selection in manufacturing environments using best-worst method. *Total Quality Management and Business Excellence*, v. 34, n. 7, p. 990-1014, 2023.

THEEUWES, J.; ADRIAANSEN, J. Towards an integrated accounting framework for manufacturing improvement. *International Journal of Production Economics*, v. 36, n. 1, p. 85-96, 1994.

WATER, H.; DE VRIES, J. Choosing a quality improvement project using the analytic hierarchy process. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 23, p. 409-425, 2006.

WATSON, K. J.; PATTI, A. A comparison of JIT and TOC buffering philosophies on system performance with unplanned machine downtime. *International Journal of Production Research*, v. 46, n. 7, p. 1869-1885, 2008.

WEMMERLÖV, U. The retrospective determination of process improvement's economic value at the individual manufacturing firm level: literature review and

proposed measurement framework. *Journal of Operations Management*, v. 67, n. 2, p. 182-211, 2021.

WERNKE, R. *Análise de custos e preços de venda: ênfase em aplicações e casos nacionais*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates, 1990.

WOMACK, J. P. et al. *Seeing the whole: mapping the extended value stream*. 1. ed. Brookline: The Lean Enterprise Institute, 2002.

WU, K.; ZHAO, N. et al. Dependence among single stations in series and its applications in productivity improvement. *European Journal of Operational Research*, v. 247, n. 1, p. 245-258, 2015.

WU, K.; ZHENG, M.; SHEN, Y. A generalization of the Theory of Constraints: choosing the optimal improvement option with consideration of variability and costs. *IIE Transactions*, v. 52, n. 3, p. 276-287, 2020.

WU, K.; ZHOU, Y.; ZHAO, N. Variability and the fundamental properties of production lines. *Computers & Industrial Engineering*, v. 99, p. 364-371, 2016.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

## APÊNDICE

## QUADRO A1 - PROTOCOLO DE PESQUISA

Protocolo de pesquisa		
Título da pesquisa: DE VOLTA PARA O FUTURO: Uma análise dos projetos de melhoria nos sistemas produtivos a partir da contabilidade dos Ganhos.		
Time de pesquisa: Silva. R. F., Lacerda, D. P.		
Stakeholders:		
Revisão: 01	Data: 03/05/2023	Revisado:
1. Questões de pesquisa:		
Revisão sistemática da literatura:		
1.1 - Identificar os métodos para avaliação de projetos de melhoria nos sistemas produtivos; 1.2 - Identificar os indicadores de avaliação de projetos de melhoria nos sistemas produtivos; 1.3 - Identificar os resultados obtidos através da seleção de projetos; 1.4 - Identificar como a contabilidade dos Ganhos vem sendo utilizado para seleção e avaliação de projetos de melhoria em sistemas produtivos;		
2. Objetivos da revisão:		
Mapear os métodos e métricas existentes para avaliar e seleção de projetos de melhoria em sistemas produtivos. Identificar os indicadores utilizados para a seleção de projetos de melhoria nos sistemas produtivos. Além disso, compreender como a contabilidade dos Ganhos vem sendo utilizado para selecionar e avaliar os projetos de melhoria nos sistemas produtivos.		
3. Escopo da revisão:		
3.1 Amplitude:	<input checked="" type="checkbox"/> Estreita	<input type="checkbox"/> Ampla
3.2 Profundidade:	<input type="checkbox"/> Superficial	<input checked="" type="checkbox"/> Profunda
3.3 Tipo de revisão:	<input type="checkbox"/> Agregativa	<input checked="" type="checkbox"/> Configurativa
4. Framework conceitual:		
<p>Os projetos de melhorias em sistemas produtivos são alvo de várias correntes técnicas e filosóficas tais como: Theory of Constraints (TOC), Toyota Production System (TPS), Hyundai Production System (HPS), Total Quality Management (TQM), Six Sigma (6σ), Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) e Total Productive Maintenance (TPM). Não é raro encontrar empresas com uma dessa filosofias implementas, porém, sem apresentar grandes evoluções de competitividade global na empresa. Com o advento da internet, agora todos os fornecedores e prestadores de serviços estão disponíveis a um click. Fazendo com que as empresas tenham ainda mais concorrentes. Junto isso há uma incerteza crescente quanto a estabilidade das economias, haja visto que até mesmo os EUA têm passado por inflações crescentes nos últimos anos (Investing, 2025). Tais condições faz com que as empresas tenham que ser muito conscientes de quais projetos realmente devem ou não serem implementados. Mas, como identificar de uma forma clara e objetiva, se o ranqueamento dos projetos de melhoria que emergem de seus sistemas produtivos, estão realmente ajudando a competitividade da empresa como um todos, e não somente de uma área específica? Ou pior jogando contra o resultado global da organização. Existem muitos desafios para a escolha e avaliação de projetos de melhoria, e um deles que frequentemente está envolvido nessa decisão é a contabilização dos resultados previstos, frente aos dispêndios necessários. Para tal fim, tradicionalmente se lança a mão da contabilidade, que por meio de seus métodos auxilia a toma de decisão. A decisão de uma forma adequada de contabilização dos resultados e gastos é muito importante, pois pode ter impacto nos resultados globais das empresas. (Almusawi, 2019). A contabilidade de tradicional e o método de custeio por absorção são os mais utilizados na indústria. (Li, 2012). Porém alguma publicações já demonstram a incompatibilidade dos métodos tradicionais com empresas que privilegiam o fluxo, como por exemplo, (Chiarini, 2012) e (Blöchl, 2017), indicam a contabilidade tradicional, como uma das barreiras a serem superadas para a evolução do pensamento enxuto e ainda sugerem que a contabilidade de custos pode fornecer informações imprecisas que podem levar a decisões prejudiciais ao negócio. Tais efeitos foram</p>		

explorados nos livros de Eliyahu M. Goldratt, como pano de fundo no livro “A Meta” e de forma mais profunda no livro “A Síndrome do Palheiro”, em ambas as publicações são demonstradas como a tomada de decisão podem se alterar conforme os indicadores usados e sugerem a utilização da contabilidade dos Ganhos para alinhar as decisões aos objetivos globais da empresa. (GOLDRATT & COX, 2003), (Goldratt, 1992). A *Theory of Constraints*, tem por objetivo maximizar os lucros da organização hoje e no futuro e por meio de foco no ótimo global. Ela propõe por meio da contabilidade dos Ganhos alinhar as tomadas de decisão de melhorias de processo, investimentos, aquisições, contratações entre outras deliberações em prol do objetivo da organização. Dessa forma o objetivo da empresa é maximizar o Lucro Líquido (LL), Retorno sobre Investimento (RSI) e o Ganho e por outro lado minimizar os inventários (I) e as Despesas Operacionais (DO). (SMITH & HERMAN, 2010). Conforme proposto pela contabilidade dos Ganhos, todas as decisões devem responder as seguintes questões: A decisão aumenta o Ganho? A decisão reduz os inventários da empresa? A decisão reduz as Despesas Operacionais? Por meio desses questionamentos pode-se verificar a aderência a meta da organização ou não. (BARNARD, 2010) Os indicadores de desempenho foram definidos como: Fluxo de Caixa (FC), Retorno sobre Investimento (RSI), Lucro Líquido (LL), Inventário (I), Ganho (G), Despesa Operacional (DO). (JAMES & COX, 2013) (ANTUNES, 2008). Por tanto a TOC, compreende que os projetos de melhorias nos sistemas produtivos devem ser direcionados a meta da organização, por tanto é necessário avalia-las sobre o impacto que eles devem gerar no FC, no Ganho, no Inventário e nas Despesas Operacionais. (RODRIGUES, 2012). Nas bases de pesquisa pode se encontrar muitos métodos de seleção e priorização de projetos já descritos nas *corpus* acadêmicos tais como: Modelo de funil proposto por (CLARK & WHEELWRIGHT, 1992); Matriz BCG desenvolvida por Bruce Henderson em 1970; Kaizen proposto no Sistema Toyota de produção; 5 passos da focalização desenvolvido por Goldratt; Entre outros. Cada uma dessas metodologias se utiliza de indicadores e métricas para tomada de decisão. Essa revisão sistemática da literatura busca, identificar os métodos de seleção de projetos de melhoria em sistemas produtivos e quais os indicadores e métricas eles utilizam. Também é de interesse dessa pesquisa compreender como a contabilidade dos Ganhos vem sendo utilizado para seleção e avaliação de projetos de melhoria em sistemas produtivos.

#### 5. Horizonte temporal:

Até 2023.

#### 6. string de busca:

1° - TITLE-ABS-KEY ( ( "Project" OR "Project portfolio" OR "Project management" ) AND "selection" AND "decision" AND "continuous improvement" )

2° - TITLE-ABS-KEY ( ( "Project" OR "Project portfolio" OR "Project management" ) AND ( "return on investment" ) AND "selection" AND "decision" )

3° - TITLE-ABS-KEY ( ( "continuous improvement" ) AND "Throughput Accounting" )

4° - TITLE-ABS-KEY ( ( "Throughput Accounting" ) AND ( "selection" OR "decision" ) )

5° - TITLE-ABS-KEY ( ( mesures OR measurement OR kpi OR okr ) AND ( "theory of constraints" OR "Throughput Accounting" ) )

6° - TITLE-ABS-KEY ( ( mesures OR measurement OR kpi OR okr ) AND ( "project" OR "project portfolio" OR "project management" ) AND ( "selection" OR "decision" ) )

#### 7. Fontes de busca:

☒ Scopus

☒ Web of Science

#### 8. Método de busca:

☒ Busca nas bases

☒ Consulta de especialista

☐ Bola de neve

☐ Outra:

#### 9. Critério de seleção:

9.1 Critério de inclusão	a) Artigos em inglês, que abordem; b) os métodos de seleção de projetos; c) os efeitos da seleção de projetos; d) a aplicação da contabilidade dos Ganhos para tomada de decisão;
9.2 Critério de exclusão	a) Duplicados; b) Sem acesso viável; c) Não aborda o tema de seleção de projetos e seus efeitos; d) Não aborda análise financeira para tomada de decisão; e)
10. Análise dos dados:	
10.1 Análise Cientométrica:	<input type="checkbox"/> Desenvolvimento científico
10.2 Análise bibliométrica:	<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa de performance <input checked="" type="checkbox"/> Mapa científico
10.3 Análise de conteúdo:	<input type="checkbox"/> Agregativa <input type="checkbox"/> Temática <input type="checkbox"/> Estrutural
11. Síntese dos dados:	
11.1 Síntese agregativa:	<input type="checkbox"/> Quantitativa <input type="checkbox"/> Qualitativa
11.2 Síntese conFigurativa:	<input checked="" type="checkbox"/> Meta síntese <input type="checkbox"/> Outra:

Fonte: Elaborado pelo autor

## QUADRO A2 – VALIDAÇÃO PROTOCOLO RSL

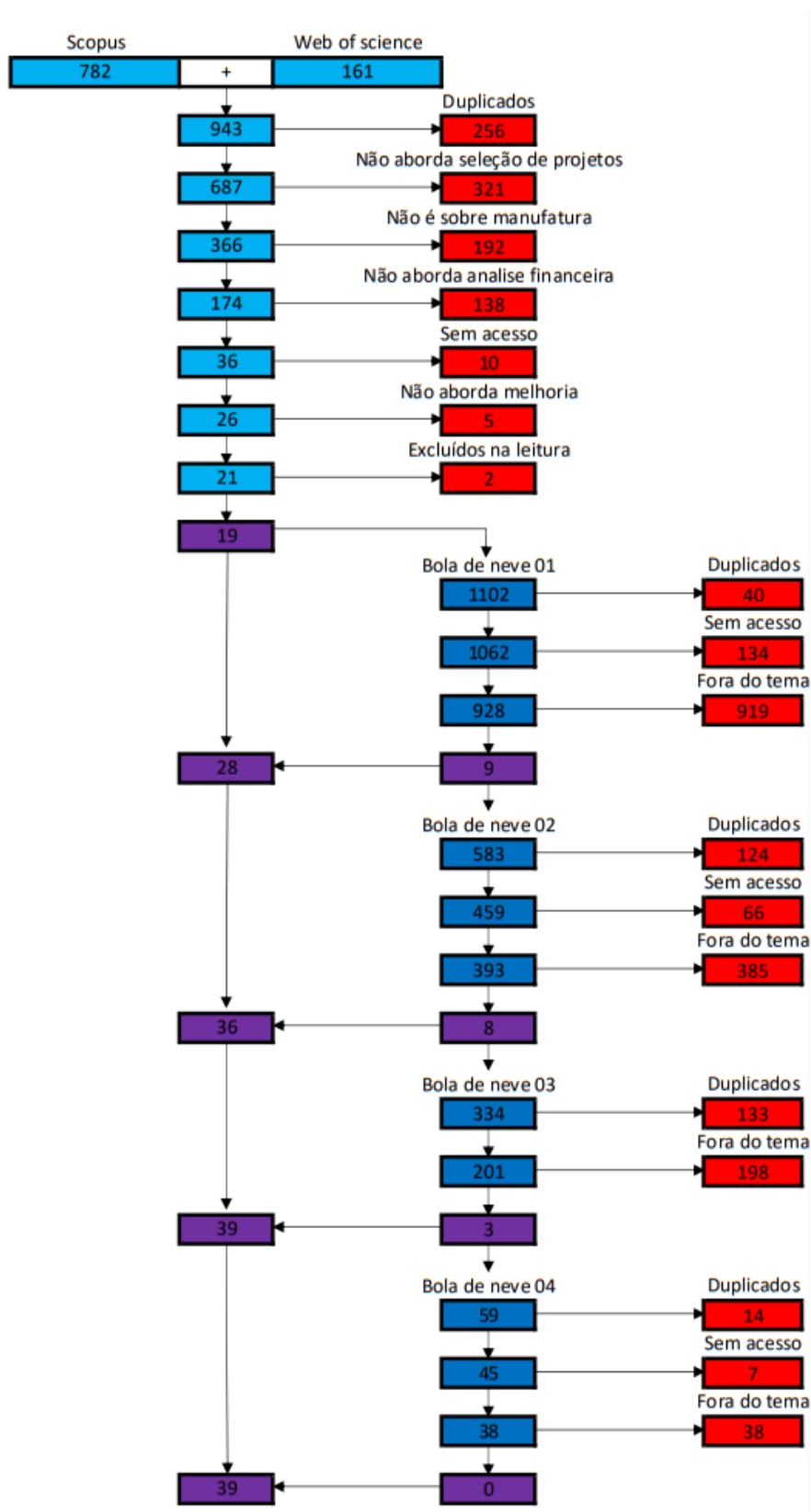
Especialista	Formação e experiência profissional
Diego Augusto de Jesus Pacheco	<p>Prof. Diego é Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) com período sanduíche na Universidade Nova de Lisboa, possui Mestrado Acadêmico em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Realizou Pós Doutorado na UFRGS. Acumula 11 anos de experiência acadêmica e prática como consultor na área de Engenharia de Produção. Possui 170 artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais. É revisor de periódicos nacionais e internacionais tais como International Journal of Production Research, Production Planning &amp; Control, IEEE Transactions on Engineering Management, Resources, Conservation &amp; Recycling, The International Journal of Productivity and Performance Management, Energy Efficiency, Journal of Environmental Planning and Management, Organization &amp; Environment, dentre outros.</p>
Édison R. P. Silva	<p>Doutor e Mestre em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Professor do Departamento de Engenharia Industrial da Escola Politécnica e da área de Gestão &amp; Inovação do Programa de Engenharia de Produção da Coppe/UFRJ. Trabalha no campo de Empreendedorismo de Startups Baseado em Evidências, mais especificamente: (1) Processo de Empreendedorismo de Startups; (2) Corporate-Startup Engagement; (3) Ensino de Empreendedorismo e de Engenharia. Vencedor do Prêmio Sebrae Educação Empreendedora, Etapa Estadual (RJ) e Sudeste, categoria Ensino Superior, 2019. Medalha da Cidade de Pilcuyo, Peru (2016). Concluiu o treinamento da Universidade de Berkeley sobre o método Lean Startup - Lean Launchpad Program. Parte de suas pesquisas de doutorado foram conduzidas sob a orientação do professor emérito Joan Van Aken, da Technische Universiteit Eindhoven. Possui graduação em Engenharia de Produção pela UFRJ, com dignidade acadêmica Cum Laude. Foi Bolsista de Extensão Produtiva (DTI) do CNPq, atuando como orientador no programa Agentes Locais de Inovação (ALI) do SEBRAE/RJ. Foi professor adjunto na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e professor substituto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).</p>
Fernando B. Souza	<p>Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade de São Paulo (1994), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1997), doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2001) e Livre Docência pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Bauru, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNESP. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas de Planejamento e Controle da Produção, Gestão da Cadeia de Suprimentos, Teoria das Restrições e Manufatura Enxuta.</p>

Maria I. Morandi	Doutora em Engenharia de Produção e Sistema pela UNISINOS; Mestre em Engenharia de Produção pela UNISINOS, possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1989) e especializações em Gestão e Logística pela FGV. Tem experiência em empresas multinacionais de grande porte, atuando em diversas áreas industriais tais como Análise de Custos, Logística, Gestão de Materiais, Gestão de Qualidade e Meio Ambiente. Atualmente atua como professor da UNISINOS e como pesquisador e coordenadora do GMAP:UNISINOS, realiza pesquisas aplicadas em modelagem com vistas ao crescimento e desenvolvimento de organizações, utilizando, dentre outras a abordagem do Pensamento Sistêmicos e Planejamento por Cenários, a Dinâmica de Sistemas, a Simulação por Eventos Discretos e a Programação Matemática.
Ricardo A. Cassel	Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1993), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1996) e doutorado em Management Science - Lancaster University (2000). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Coordenador do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da UFRGS. Vice-diretor do Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV) da UFRGS. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento, Projeto e Controle de Sistemas de Produção, Modelagem Empresarial e Gestão da Cadeia de Suprimentos. É membro da mesa diretora da SAE - Porto Alegre. Desenvolveu projetos de pesquisa aplicada em empresas como PETROBRAS, Samarco, SEBRAE - RS, Secretaria de Desenvolvimento e Incentivo ao Investimento - RS. Foi premiado com o Outstanding Paper Award for Excellence da Emerald Literati Network.
Thomas Corbett	Possui graduação em Administração de Empresas pelo Fundação Getúlio Vargas - SP(1990), mestrado em Administração de Empresas pelo Fundação Getúlio Vargas - SP(1996) e doutorado em Administração de Empresas pelo Fundação Getúlio Vargas - SP(2002). É autor do livro "Bussola financeira" e "Throughput Accounting" ambos sobre a aplicação da Teoria das Restrições na contabilidade gerencial.

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Lattes



FIGURA A3 – INCLUSÃO NO CORPUS DE ANÁLISE



Fonte: Elaborado pelo autor

## TABELA A4 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO F3

Redução de estoque	
Estoque Expedição inicial (20 dias)	1000000
Estoque Expedição projetado (10 dias)	500000
redução de Estoque	500000
Custo médio do Produto (Contabilidade)	R\$ 18,57
Preço médio do Produto (jan/21)	R\$ 26,53
Redução de Estoque R\$	R\$ 9.285.500,00
Estoque WIP inicial (Jun/22)	738.883
Estoque WIP projetado	180.000
redução de Estoque	558.883
Custo médio do Produto (Contabilidade)	R\$ 82,00
Redução de Estoque R\$	R\$ 45.828.406,00
Aumento da Eficiência	
Produção atual (jan/21)	626.483
Produção Projetada	854.295
Aumento de produção	227.812
Lucro por produto médio	30%
Potencial de Lucro (R\$)	R\$ 1.813.155,71
IROG Atual	55%
IROG Projetado	75%
Ganho de Eficiência PP	20%
LEAD TIME	
Lead Time Atual	30
Lead Time Proposto	10
Redução	20

Investimentos	
Gastos gerais com mudança	R\$ 1.300.000,00
Ferramentas (pinças e dispositivos) e meios de med	R\$ 500.000,00
Contingência	R\$ 200.000,00
	<b>R\$ 2.000.000,00</b>
Redução 1 Etapa 3 meses	R\$ 906.577,85
Redução 2 Etapa 12 meses	R\$ 1.359.866,78
Redução 3 Etapa 15 meses	R\$ 1.813.155,71
	<b>R\$ 1.813.155,71</b>
Redução e Estoque Total	R\$ 55.113.906,00
<b>Não foi usado o estoque</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A5 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – CONTRAFACUTAL MUNDO DOS GANHOS DO PROJETO F3**

Ganho	
Potencial de Ganho (R\$)	R\$ 2.680.948,15
CTV	
Projeto não impacta no CTV	
Custo médio do Produto (CTV)	R\$ 13,27
PV	
Projeto não impacta no PV	
Preço médio do Produto (jan/21)	R\$ 26,53
Qtd de peças Vendidas	
Qtd pçs Vendidas atual (jan/21)	555.794
Qtd pçs Vendidas Projetada	757.901
Aumento das Vendas	202.107
IROG Atual	
IROG Atual	55%
IROG Projetado	75%
Ganho de Eficiência PP	20%
LEAD TIME	
Lead Time Atual	30
Lead Time Proposto	10
Redução	20
Despesas Operacionais (Do)	
Projeto não impacta no Do	
Redução de estoque Expedição	
Estoque Expedição inicial (20 dias)	1000000
Estoque Expedição projetado (10 dias)	500000
redução de Estoque	500000
Redução de Estoque R\$	R\$ 6.632.500,00
Redução de WIP	
Estoque WIP inicial (Jun/22)	738883
Estoque WIP projetado	200000
redução de Estoque	538883
Custo médio do Produto (CTV)	R\$ 6,00
Redução de Estoque R\$	R\$ 3.233.298,00

Investimentos	
Gastos gerais com mudança	R\$ 1.300.000,00
Ferramentas (pinças e dispositivo)	R\$ 500.000,00
Contingência	R\$ 200.000,00
	<b>R\$ 2.000.000,00</b>
Redução 1ª Etapa 3 meses	R\$ 1.340.474,07
Redução 2ª Etapa 12 meses	R\$ 2.010.711,11
Redução 3ª Etapa 15 meses	R\$ 2.680.948,15
	<b>R\$ 2.680.948,15</b>
Redução e Estoque Total	R\$ 9.865.798,00

Cálculo	
TMA (Sugerida Pela Controladora)	
PayBack	
Mês	
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	

Fonte: Elaborado pelo autor

TABELA A6 – AVALIAÇÃO DO PROJETO F3

Redução de estoque	
Estoque Expedição média Pré	1007961,889
Estoque Expedição média Pós - 24m	855.688,25
redução de Estoque	152.273,64
Custo médio do Produto (Contabilid	R\$ 22,70
PV médio geral	R\$ 32,53
Redução de Estoque R\$	R\$ 3.456.734,50
Estoque WIP médio - Pré	730.087
Estoque WIP médio - Pós	371.183
redução de Estoque	358.903,68
Custo médio do Produto (Contabilid	R\$ 7,54
Redução de Estoque R\$	R\$ 2.706.133,75
Aumento da Eficiência	
Produção média Pré	568.223
Produção média Pós - 24m	620.991
Aumento de produção	52.768
Redução e Estoque Total	R\$ 6.162.868,25
<b>Não usado o Estoque</b>	

Investimentos		
Gastos gerais com mudança		
Ferramentas (pinças e dispositivos) e meios de medi		
Contingência	R\$ 1.704.186,76	

	Benefício	Terceirização
Redução mês 1	- 228.690	- 27.361
Redução mês 2	1.594.067	- 64.149
Redução mês 3	1.756.851	- 54.377
Redução mês 4	1.309.157	- 85.124
Redução mês 5	1.809.197	- 37.050
Redução mês 6	- 2.464.466	- 77.586
Redução mês 7	- 1.218.957	- 70.142
Redução mês 8	1.091.940	- 79.507
Redução mês 9	4.182.878	- 43.954
Redução mês 10	- 248.921	- 79.027
Redução mês 11	5.108.755	- 80.829
Redução mês 12	4.534.886	- 79.590
Redução mês 13	3.417.721	- 108.929
Redução mês 14	6.417.479	- 125.247
Redução mês 15	3.601.226	- 120.707
Redução mês 16	3.971.122	- 186.547
Redução mês 17	3.216.463	- 100.396
Redução mês 18	2.877.559	- 116.366
Redução mês 19	- 5.447.748	- 70.283
Redução mês 20	- 674.202	- 38.397
Redução mês 21	3.097.468	- 90.983
Redução mês 22	4.440.497	- 76.498
Redução mês 23	- 445.688	- 29.011
Redução mês 24	5.155.984	- 72.527
Redução mês 25	9.329.337	- 126.913
Redução mês 26	8.724.725	- 103.113
Redução mês 27	5.980.105	- 52.722
Redução mês 28	9.934.720	- 51.385
Redução mês 29	2.886.552	- 80.311
Redução mês 30	2.886.552	- 80.311
Redução mês 31	2.886.552	- 80.311
Redução mês 32	2.886.552	- 80.311
Redução mês 33	2.886.552	- 80.311
Redução mês 34	2.886.552	- 80.311
Redução mês 35	2.886.552	- 80.311
Redução mês 36	2.886.552	- 80.311

TMA (Sugerida F	PayB
Mês	
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A7 – AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DE AVALIAÇÃO DO PROJETO - MUNDO DOS GANHOS DO PROJETO F3**

Ganho	
Potencial de Ganho (R\$)	R\$ 1.711.608,32
CTV	
Projeto não impacta no CTV	
Custo médio do Produto (CTV)	R\$ 16,26
PV	
Projeto não impacta no PV	
PV médio geral	R\$ 32,53
Qtd de peças Vendidas	
Qtd média de pçs Vendidas - Pré	515.744
Qtd média de pçs Vendidas - Pós 24m	620.931
Aumento das Vendas	105.247
IROG Atual	55%
IROG Projetado	75%
Ganho de Eficiência PP	20%
LEAD TIME	
Lead Time Atual	30
Lead Time Proposto	10
Redução	20
Despesas Operacionais (Do)	
Projeto não impacta no Do	
Redução de estoque Expedição	
Estoque Expedição média Pré	1007361,883
Estoque Expedição média Pós - 24m	855.688,25
redução de Estoque	152273,6383
Redução de Estoque R\$	R\$ 2.476.393,18
Redução de WIP	
Estoque WIP médio - Pré	730086,5556
Estoque WIP médio - Pós	200000
redução de Estoque	530086,5556
Custo médio do Produto (CTV)	R\$ 6,00
Redução de Estoque R\$	R\$ 3.180.519,33

Investimentos	
Gastos gerais com mudança	
Ferramentas (pinças e dispositivos) e meios d	
Valor total	R\$ 1.704.186,76

	Benefício	Terceirização
Redução mês 1	3.947.760	58.246
Redução mês 2	2.906.529	125.773
Redução mês 3	4.801.472	152.638
Redução mês 4	1.812.283	223.383
Redução mês 5	- 995.215	391.060
Redução mês 6	1.638.354	114.524
Redução mês 7	- 1.974.068	144.884
Redução mês 8	687.896	212.092
Redução mês 9	6.257.230	236.873
Redução mês 10	1.004.800	213.405
Redução mês 11	368.493	291.266
Redução mês 12	7.785.776	297.057
Redução mês 13	6.460.135	309.474
Redução mês 14	3.634.906	400.001
Redução mês 15	4.102.739	392.941
Redução mês 16	2.052.841	334.928
Redução mês 17	6.471.311	457.898
Redução mês 18	4.013.067	330.510
Redução mês 19	- 4.190.336	137.336
Redução mês 20	3.146.611	162.719
Redução mês 21	6.812.242	328.053
Redução mês 22	7.596.227	235.367
Redução mês 23	9.936.666	86.300
Redução mês 24	9.975.709	221.817
Redução mês 25	9.674.152	290.636
Redução mês 26	11.015.396	385.822
Redução mês 27	8.674.089	161.801
Redução mês 28	13.737.468	121.301
Redução mês 29	4.714.805	245.647
Redução mês 30	4.714.805	245.647
Redução mês 31	4.714.805	245.647
Redução mês 32	4.714.805	245.647
Redução mês 33	4.714.805	245.647
Redução mês 34	4.714.805	245.647
Redução mês 35	4.714.805	245.647
Redução mês 36	4.714.805	245.647
Redução e Estoque Total	R\$ 5.656.312,51	

Cálculo	
TMA (Sugerida Pela Controladora)	
PayBack	
Mês	
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A8 – INTERVALO DE CONFIANÇA - DADOS DA ANÁLISE CONTRAFCTUAL: (A) VENDAS; (B) PRODUÇÃO.**

<b>Figura 16 – Dados da análise contrafactual: (a) Vendas; (b) Produção</b>									
Quantidade de peças vendidas (a)					Quantidade de peças produzidas (b)				
		Real	Sintético (Contrafactual)	Diferença			Real		
	n	X1	X2	Z		n	X1		
1	jul/22	636329	515744	120585		1	jul/22	558514	
2	ago/22	605675	513519	92156		2	ago/22	637232	
3	set/22	657036	511930	145046		3	set/22	641070	
4	out/22	569700	508547	61153		4	out/22	623371	
5	nov/22	486590	509437	-22847		5	nov/22	643966	
6	dez/22	563807	508506	55301		6	dez/22	463655	
7	jan/23	458734	508776	-50042		7	jan/23	518396	
8	fev/23	534561	505017	29544		8	fev/23	609653	
9	mar/23	692936	503851	189085		9	mar/23	733865	
10	abr/23	543567	503415	40152		10	abr/23	558448	
11	mai/23	542514	508493	34021		11	mai/23	768195	
12	jun/23	736173	509524	226649		12	jun/23	751524	
13	jul/23	701416	506182	195234		13	jul/23	709623	
14	ago/23	616406	518883	97523		14	ago/23	810910	
15	set/23	627040	522625	104415		15	set/23	703986	
16	out/23	573023	521306	51717		16	out/23	722786	
17	nov/23	748215	518410	229805		17	nov/23	713010	
18	dez/23	636707	513763	122944		18	dez/23	698720	
19	jan/24	399668	511555	-111887		19	jan/24	344380	
20	fev/24	600693	511322	89371		20	fev/24	541938	
21	mar/24	694987	511200	183787		21	mar/24	685363	
22	abr/24	727112	511156	215956		22	abr/24	746183	
23	mai/24	780798	511301	269497		23	mai/24	550922	
24	jun/24	770090	511405	258685		24	jun/24	752382	
25	jul/24	767793	511566	256227		25	jul/24	907219	
26	ago/24	791070	511721	279349		26	ago/24	863779	
27	set/24	744060	512093	231967		27	set/24	786954	
28	out/24	877981	512551	365430		28	out/24	925997	
			Média	134.315					
			Desvio Padrão	112.243					
			Margem de Erro	5%					
			Nível de Certeza	95%					
			Intervalo de Confiança	43.523					
			Limite Inferior	90.792					
			Limite Superior	177.838					

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A9 – INTERVALO DE CONFIANÇA – IMPACTO CONTRAFACTUAL NO CUSTO UNITÁRIO MÉDIO E CTV.**

<b>Figura 17 – Impacto contrafactual no custo unitário médio e</b>									
Custo unitário médio x Custo totalmente variável						Custo unitário médio x			
		Real (Custo unitário)		Real (CTV)	Diferença			Real	
	n	X1		X2	Z		n	X1	
1	jul/22	R\$ 23,40	R\$	12,51	R\$ 10,89		1	jul/22	R\$
2	ago/22	R\$ 23,32	R\$	12,43	R\$ 10,89		2	ago/22	R\$
3	set/22	R\$ 23,57	R\$	12,40	R\$ 11,17		3	set/22	R\$
4	out/22	R\$ 23,38	R\$	12,35	R\$ 11,03		4	out/22	R\$
5	nov/22	R\$ 24,01	R\$	12,46	R\$ 11,55		5	nov/22	R\$
6	dez/22	R\$ 23,88	R\$	12,25	R\$ 11,63		6	dez/22	R\$
7	jan/23	R\$ 23,31	R\$	11,97	R\$ 11,33		7	jan/23	R\$
8	fev/23	R\$ 23,39	R\$	12,01	R\$ 11,38		8	fev/23	R\$
9	mar/23	R\$ 23,73	R\$	12,42	R\$ 11,30		9	mar/23	R\$
10	abr/23	R\$ 24,07	R\$	12,28	R\$ 11,79		10	abr/23	R\$
11	mai/23	R\$ 24,34	R\$	12,50	R\$ 11,84		11	mai/23	R\$
12	jun/23	R\$ 24,11	R\$	12,36	R\$ 11,75		12	jun/23	R\$
13	jul/23	R\$ 24,23	R\$	12,38	R\$ 11,85		13	jul/23	R\$
14	ago/23	R\$ 23,74	R\$	12,23	R\$ 11,51		14	ago/23	R\$
15	set/23	R\$ 23,53	R\$	12,04	R\$ 11,49		15	set/23	R\$
16	out/23	R\$ 23,86	R\$	12,49	R\$ 11,37		16	out/23	R\$
17	nov/23	R\$ 23,39	R\$	16,08	R\$ 7,31		17	nov/23	R\$
18	dez/23	R\$ 23,40	R\$	11,11	R\$ 12,29		18	dez/23	R\$
19	jan/24	R\$ 23,77	R\$	10,87	R\$ 12,89		19	jan/24	R\$
20	fev/24	R\$ 23,88	R\$	11,32	R\$ 12,56		20	fev/24	R\$
21	mar/24	R\$ 23,68	R\$	10,82	R\$ 12,86		21	mar/24	R\$
22	abr/24	R\$ 23,45	R\$	11,16	R\$ 12,29		22	abr/24	R\$
23	mai/24	R\$ 23,68	R\$	10,78	R\$ 12,90		23	mai/24	R\$
24	jun/24	R\$ 23,49	R\$	11,15	R\$ 12,34		24	jun/24	R\$
25	jul/24	R\$ 23,42	R\$	11,29	R\$ 12,13		25	jul/24	R\$
26	ago/24	R\$ 22,87	R\$	11,12	R\$ 11,75		26	ago/24	R\$
27	set/24	R\$ 23,24	R\$	11,27	R\$ 11,97		27	set/24	R\$
28	out/24	R\$ 22,58	R\$	11,21	R\$ 11,38		28	out/24	R\$
				Média	R\$ 11,62				
				Desvio Padrão	R\$ 1,02				
				Margem de Erro	5%				
				Nível de Certeza	95%				
				Intervalo de Confiança	R\$ 0,40				
				Limite Inferior	R\$ 11,23				
				Limite Superior	R\$ 12,02				

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A10 – INTERVALO DE CONFIANÇA – ANÁLISE CONTRAFCTUAL: (A)  $\Sigma$  LUCRO POR PRODUTO; (B)  $\Sigma$  GANHO.**

<b>Figura 18 – Análise Contrafactual: (a) <math>\Sigma</math> lucro por produto; (b) <math>\Sigma</math> ganho</b>									
Lucro por produto									
		Real	Sintético (Contrafactual)	Diferença					
	n	X1	X2	Z		n	X		
1	jul/22	R\$ 13.156.021,17	R\$ 11.611.418,71	R\$ 1.544.602,46		1	jul/22	R\$ 20.	
2	ago/22	R\$ 14.719.596,87	R\$ 11.335.179,14	R\$ 3.384.417,73		2	ago/22	R\$ 19.	
3	set/22	R\$ 15.460.604,66	R\$ 11.797.671,14	R\$ 3.662.933,51		3	set/22	R\$ 22.	
4	out/22	R\$ 14.798.082,60	R\$ 11.530.976,23	R\$ 3.267.106,38		4	out/22	R\$ 19.	
5	nov/22	R\$ 15.381.693,22	R\$ 11.623.683,21	R\$ 3.758.010,01		5	nov/22	R\$ 16.	
6	dez/22	R\$ 10.927.494,45	R\$ 11.447.132,05	-R\$ 519.637,60		6	dez/22	R\$ 19.	
7	jan/23	R\$ 12.682.030,13	R\$ 11.888.848,61	R\$ 793.181,51		7	jan/23	R\$ 15.	
8	fev/23	R\$ 16.068.021,13	R\$ 12.709.246,08	R\$ 3.358.775,05		8	fev/23	R\$ 19.	
9	mar/23	R\$ 18.531.897,36	R\$ 12.147.647,47	R\$ 6.384.249,88		9	mar/23	R\$ 24.	
10	abr/23	R\$ 14.221.502,86	R\$ 12.239.312,29	R\$ 1.982.190,58		10	abr/23	R\$ 19.	
11	mai/23	R\$ 19.625.309,84	R\$ 12.408.075,74	R\$ 7.217.234,10		11	mai/23	R\$ 19.	
12	jun/23	R\$ 18.592.742,10	R\$ 12.041.500,65	R\$ 6.551.241,45		12	jun/23	R\$ 26.	
13	jul/23	R\$ 17.151.958,44	R\$ 11.683.534,34	R\$ 5.468.424,09		13	jul/23	R\$ 24.	
14	ago/23	R\$ 21.443.214,49	R\$ 13.118.029,68	R\$ 8.325.184,81		14	ago/23	R\$ 22.	
15	set/23	R\$ 18.673.758,92	R\$ 13.258.163,08	R\$ 5.415.595,84		15	set/23	R\$ 2.	
16	out/23	R\$ 18.570.187,85	R\$ 12.807.795,16	R\$ 5.762.392,68		16	out/23	R\$ 20.	
17	nov/23	R\$ 15.839.570,95	R\$ 11.009.939,00	R\$ 4.829.631,95		17	nov/23	R\$ 20.	
18	dez/23	R\$ 15.407.268,87	R\$ 10.826.008,37	R\$ 4.581.260,50		18	dez/23	R\$ 21.	
19	jan/24	R\$ 8.381.314,66	R\$ 11.894.952,47	-R\$ 3.513.637,81		19	jan/24	R\$ 14.	
20	fev/24	R\$ 13.900.739,88	R\$ 12.530.545,09	R\$ 1.370.194,80		20	fev/24	R\$ 22.	
21	mar/24	R\$ 18.122.615,65	R\$ 12.914.374,46	R\$ 5.208.241,19		21	mar/24	R\$ 26.	
22	abr/24	R\$ 18.618.880,44	R\$ 12.185.471,07	R\$ 6.433.409,37		22	abr/24	R\$ 26.	
23	mai/24	R\$ 14.192.530,54	R\$ 12.584.406,52	R\$ 1.608.124,03		23	mai/24	R\$ 29.	
24	jun/24	R\$ 21.064.740,58	R\$ 13.679.581,04	R\$ 7.385.159,54		24	jun/24	R\$ 30.	
25	jul/24	R\$ 24.967.085,49	R\$ 13.450.979,09	R\$ 11.516.106,40		25	jul/24	R\$ 29.	
26	ago/24	R\$ 25.498.464,05	R\$ 14.432.688,36	R\$ 11.065.775,69		26	ago/24	R\$ 31.	
27	set/24	R\$ 21.515.281,63	R\$ 13.377.169,35	R\$ 8.138.112,28		27	set/24	R\$ 28.	
28	out/24	R\$ 25.713.189,60	R\$ 13.599.381,28	R\$ 12.113.808,32		28	out/24	R\$ 33.	
Média				R\$ 4.896.146,03					
Desvio Padrão				R\$ 3.583.271,19					
Margem de Erro				5%					
Nível de Certeza				95%					
Intervalo de Confiança				R\$ 1.389.447,52					
Limite Inferior				R\$ 3.506.698,51					
Limite Superior				R\$ 6.285.593,54					

Fonte: Elaborado pelo autor



TABELA A11 – BASE DE DADOS DA ANÁLISE CONTRAFACTUAL

Status	ANO	MÊS	Coluna2	Posição de Estoque WIP	Posição Estoque Exp.	OTIF	Usinagem Int.	Usinagem Ext.	Total de Peças Usinadas	Usinagem Int. (Contrafactual)	Usinagem Ext. (Contrafactual)	Total Usinado	% Usinagem Int.
Pré-Intervenção	2021	jan	jan/21	775.652	252.330	28,20%	860.199	1.192.051	2.052.250	860.199	1.192.051	2.052.250	41,95%
Pré-Intervenção	2021	fev	fev/21	724.506	302.418	32,50%	760.858	1.755.316	2.516.174	760.858	1.755.316	2.516.174	30,26%
Pré-Intervenção	2021	mar	mar/21	788.954	519.107	39,10%	1.021.137	2.541.902	3.563.039	1.021.137	2.541.902	3.563.039	28,65%
Pré-Intervenção	2021	abr	abr/21	796.609	643.236	45,40%	812.828	1.950.331	2.763.159	812.828	1.950.331	2.763.159	29,41%
Pré-Intervenção	2021	mai	mai/21	837.546	812.503	52,30%	788.439	1.530.069	2.318.508	788.439	1.530.069	2.318.508	34,03%
Pré-Intervenção	2021	jun	jun/21	850.965	956.633	56,70%	748.891	1.751.365	2.500.256	748.891	1.751.365	2.500.256	29,95%
Pré-Intervenção	2021	jul	jul/21	784.463	1.067.867	61,40%	815.194	1.653.472	2.468.666	815.194	1.653.472	2.468.666	33,05%
Pré-Intervenção	2021	ago	ago/21	754.551	1.125.586	59,80%	753.302	1.923.490	2.676.792	753.302	1.923.490	2.676.792	28,14%
Pré-Intervenção	2021	set	set/21	691.501	1.197.332	50,40%	769.531	1.246.358	2.015.889	769.531	1.246.358	2.015.889	38,19%
Pré-Intervenção	2021	out	out/21	735.613	1.418.904	60,00%	878.818	1.827.353	2.706.171	878.818	1.827.353	2.706.171	32,47%
Pré-Intervenção	2021	nov	nov/21	771.875	1.553.992	60,50%	872.801	1.230.173	2.102.974	872.801	1.230.173	2.102.974	41,51%
Pré-Intervenção	2021	dez	dez/21	751.713	1.444.430	33,90%	656.811	602.153	1.258.964	656.811	602.153	1.258.964	52,26%
Pré-Intervenção	2022	jan	jan/22	707.979	1.397.051	33,90%	615.451	570.045	1.185.496	615.451	570.045	1.185.496	51,91%
Pré-Intervenção	2022	fev	fev/22	624.548	1.380.580	32,10%	1.044.711	978.574	2.023.285	1.044.711	978.574	2.023.285	51,63%
Pré-Intervenção	2022	mar	mar/22	615.948	1.281.393	69,90%	1.072.343	512.280	1.584.623	1.072.343	512.280	1.584.623	67,68%
Pré-Intervenção	2022	abr	abr/22	592.190	1.128.852	75,20%	997.850	777.077	1.774.927	997.850	777.077	1.774.927	56,24%
Pré-Intervenção	2022	mai	mai/22	615.607	901.633	68,80%	1.053.870	1.017.354	2.071.224	1.053.870	1.017.354	2.071.224	50,86%
Pré-Intervenção	2022	jun	jun/22	721.338	759.467	23,10%	1.146.354	1.022.121	2.168.475	1.146.354	1.022.121	2.168.475	52,91%
Pós-Intervenção	2022	jul	jul/22	665.216	669.450	49,20%	1.137.065	1.227.065	2.364.130	921.434	994.367	1.915.801	48,16%
Pós-Intervenção	2022	ago	ago/22	519.540	657.921	61,70%	1.282.499	1.086.864	2.369.363	1.036.993	878.808	1.915.801	54,13%
Pós-Intervenção	2022	set	set/22	426.384	595.878	51,10%	1.236.123	1.004.649	2.240.772	1.056.852	858.949	1.915.801	55,19%
Pós-Intervenção	2022	out	out/22	417.944	609.620	53,70%	1.329.596	803.530	2.133.126	1.194.136	721.666	1.915.801	62,38%
Pós-Intervenção	2022	nov	nov/22	392.341	740.584	65,60%	1.293.070	569.873	1.862.943	1.329.759	586.042	1.915.801	69,45%
Pós-Intervenção	2022	dez	dez/22	411.164	596.062	64,90%	1.023.236	711.823	1.735.059	1.129.827	785.974	1.915.801	59,30%
Pós-Intervenção	2023	jan	jan/23	383.682	649.581	61,40%	1.059.001	736.131	1.795.132	1.130.187	785.614	1.915.801	58,77%
Pós-Intervenção	2023	fev	fev/23	362.716	707.811	72,60%	1.271.192	791.115	2.062.307	1.180.887	734.914	1.915.801	61,66%
Pós-Intervenção	2023	mar	mar/23	344.292	759.996	70,30%	1.517.834	967.926	2.485.760	1.169.810	745.991	1.915.801	61,08%
Pós-Intervenção	2023	abr	abr/23	301.702	771.637	64,00%	1.165.196	668.927	1.834.123	1.217.085	698.716	1.915.801	63,71%
Pós-Intervenção	2023	mai	mai/23	290.312	920.766	66,60%	1.458.503	898.016	2.356.519	1.185.733	730.068	1.915.801	61,90%
Pós-Intervenção	2023	jun	jun/23	255.880	895.543	72,10%	1.426.261	852.388	2.278.649	1.199.146	716.655	1.915.801	62,63%
Pós-Intervenção	2023	jul	jul/23	238.412	880.665	73,00%	1.349.027	686.404	2.035.431	1.269.740	646.061	1.915.801	66,33%
Pós-Intervenção	2023	ago	ago/23	245.247	1.049.881	73,70%	1.573.523	716.950	2.290.473	1.316.129	599.672	1.915.801	68,73%
Pós-Intervenção	2023	set	set/23	261.829	1.086.726	73,90%	1.379.067	533.351	1.912.418	1.381.507	534.294	1.915.801	72,14%
Pós-Intervenção	2023	out	out/23	296.188	1.207.024	75,40%	1.454.754	572.167	2.026.921	1.375.002	540.800	1.915.801	71,78%
Pós-Intervenção	2023	nov	nov/23	313.543	1.139.362	69,20%	1.495.615	516.367	2.011.982	1.424.118	491.683	1.915.801	74,35%
Pós-Intervenção	2023	dez	dez/23	307.067	1.168.219	77,60%	1.336.401	618.587	1.954.988	1.309.613	606.188	1.915.801	68,38%
Pós-Intervenção	2024	jan	jan/24	335.651	1.104.215	69,90%	721.925	358.316	1.080.241	1.280.329	635.472	1.915.801	66,85%
Pós-Intervenção	2024	fev	fev/24	435.382	1.017.440	74,40%	1.270.422	951.655	2.222.077	1.095.316	820.485	1.915.801	57,45%
Pós-Intervenção	2024	mar	mar/24	456.491	972.864	76,30%	1.421.509	694.295	2.115.804	1.287.136	628.665	1.915.801	67,25%
Pós-Intervenção	2024	abr	abr/24	442.180	959.285	77,00%	1.504.018	1.039.798	2.543.816	1.132.707	783.094	1.915.801	59,19%
Pós-Intervenção	2024	mai	mai/24	395.747	700.527	59,30%	994.580	977.575	1.972.155	966.160	949.641	1.915.801	50,44%
Pós-Intervenção	2024	jun	jun/24	409.479	675.461	66,00%	1.612.403	1.167.089	2.779.492	1.111.370	804.431	1.915.801	58,22%
Pós-Intervenção	2024	jul	jul/24	367.439	782.725	68,70%	1.677.445	1.077.564	2.755.009	1.166.476	749.325	1.915.801	60,90%
Pós-Intervenção	2024	ago	ago/24	344.925	823.640	68,90%	1.732.879	921.040	2.653.919	1.250.924	664.877	1.915.801	65,31%
Pós-Intervenção	2024	set	set/24	376.940	839.143	65,20%	1.510.782	1.336.083	2.846.865	1.016.683	899.118	1.915.801	53,02%
Pós-Intervenção	2024	out	out/24	394.546	851.187	70,90%	1.694.348	1.729.942	3.424.290	947.943	967.858	1.915.801	49,48%

Gastos rateado total	Gastos ratiados médio	Gasto ratiado médio (contrafactual)	Produção Pçs	Vendas Pçs	Produção Pçs (Contractual)	Vendas Pçs (Contractual)	PV médio	Custo unitário médio	Custo CTV médio	CTV médio	Diferença entre (CTV médio) - Custo contábil	Dif
2.703.049	4,31	4,31	626.483	555794	626.483	555794	R\$ 37,90	R\$ 18,6241	R\$ 12,00	R\$ 14,31	R\$ 4,31	R\$
3.302.570	5,51	5,51	599.494	541030	599.494	541030	R\$ 36,37	R\$ 19,2178	R\$ 11,48	R\$ 13,71	R\$ 5,51	R\$
5.437.901	6,66	6,66	816.044	573976	816.044	573976	R\$ 39,17	R\$ 19,2193	R\$ 10,48	R\$ 12,56	R\$ 6,66	R\$
3.548.531	5,65	5,65	627.821	492520	627.821	492520	R\$ 38,59	R\$ 19,6616	R\$ 11,79	R\$ 14,01	R\$ 5,65	R\$
5.025.567	7,08	7,08	709.867	526192	709.867	526192	R\$ 40,60	R\$ 20,6411	R\$ 11,52	R\$ 13,56	R\$ 7,08	R\$
4.356.223	6,55	6,55	665.517	503641	665.517	503641	R\$ 38,73	R\$ 20,4179	R\$ 11,88	R\$ 13,87	R\$ 6,55	R\$
4.481.536	6,40	6,40	700.132	576443	700.132	576443	R\$ 39,62	R\$ 20,6741	R\$ 12,23	R\$ 14,27	R\$ 6,40	R\$
4.201.284	6,74	6,74	623.181	526010	623.181	526010	R\$ 42,68	R\$ 20,8086	R\$ 12,06	R\$ 14,07	R\$ 6,74	R\$
4.026.047	6,68	6,68	602.772	511707	602.772	511707	R\$ 45,37	R\$ 21,0197	R\$ 12,39	R\$ 14,34	R\$ 6,68	R\$
4.255.161	6,44	6,44	661.099	411999	661.099	411999	R\$ 47,61	R\$ 21,2379	R\$ 12,91	R\$ 14,80	R\$ 6,44	R\$
4.392.401	6,72	6,72	653.321	489941	653.321	489941	R\$ 43,79	R\$ 21,6262	R\$ 13,13	R\$ 14,90	R\$ 6,72	R\$
3.517.474	7,12	7,12	494.080	569670	494.080	569670	R\$ 45,84	R\$ 21,9671	R\$ 13,05	R\$ 14,85	R\$ 7,12	R\$
1.931.502	7,71	7,71	250.554	277580	250.554	277580	R\$ 44,60	R\$ 22,7316	R\$ 13,24	R\$ 15,02	R\$ 7,71	R\$
3.744.171	8,07	8,07	464.162	451514	464.162	451514	R\$ 43,82	R\$ 22,8473	R\$ 13,12	R\$ 14,78	R\$ 8,07	R\$
3.961.532	8,68	8,68	456.357	546372	456.357	546372	R\$ 44,88	R\$ 23,2466	R\$ 12,91	R\$ 14,57	R\$ 8,68	R\$
3.741.789	8,74	8,74	427.947	573441	427.947	573441	R\$ 46,50	R\$ 22,8921	R\$ 12,57	R\$ 14,15	R\$ 8,74	R\$
3.671.347	8,86	8,86	414.362	602054	414.362	602054	R\$ 46,78	R\$ 23,5195	R\$ 12,93	R\$ 14,66	R\$ 8,86	R\$
3.991.647	9,18	9,18	434.814	553503	434.814	553503	R\$ 45,64	R\$ 23,1696	R\$ 12,38	R\$ 13,99	R\$ 9,18	R\$
5.128.793	9,18	10,40	558.514	636329	492.941	515.744	R\$ 46,95	R\$ 23,3975	R\$ 11,43	R\$ 14,21	R\$ 6,13	R\$
5.875.385	9,22	11,97	637.232	605675	490.716	513.519	R\$ 46,42	R\$ 23,3227	R\$ 12,43	R\$ 14,10	R\$ 9,22	R\$
6.324.588	9,87	12,93	641.070	657036	489.187	511.990	R\$ 47,69	R\$ 23,5723	R\$ 12,40	R\$ 13,71	R\$ 9,87	R\$
6.139.702	9,85	12,64	623.371	569700	485.744	508.547	R\$ 47,12	R\$ 23,3796	R\$ 12,36	R\$ 13,53	R\$ 9,85	R\$
6.601.248	10,25	13,57	643.966	486590	486.634	509.437	R\$ 47,90	R\$ 24,0135	R\$ 12,46	R\$ 13,76	R\$ 10,25	R\$
4.877.315	10,52	10,04	463.655	563807	485.703	508.506	R\$ 47,45	R\$ 23,8787	R\$ 12,25	R\$ 13,36	R\$ 10,52	R\$
5.268.395	10,16	10,84	518.396	458734	485.974	508.776	R\$ 47,77	R\$ 23,3061	R\$ 11,97	R\$ 13,14	R\$ 10,16	R\$
6.218.827	10,20	12,90	609.653	534561	482.214	505.017	R\$ 49,74	R\$ 23,3883	R\$ 12,01	R\$ 13,19	R\$ 10,20	R\$
7.383.239	10,06	15,35	733.865	692936	481.048	503.851	R\$ 48,98	R\$ 23,7252	R\$ 12,42	R\$ 13,66	R\$ 10,06	R\$
5.946.098	10,65	12,37	558.448	543567	480.612	503.415	R\$ 49,53	R\$ 24,0674	R\$ 12,28	R\$ 13,42	R\$ 10,65	R\$
8.166.401	10,63	16,81	768.195	542514	485.690	508.493	R\$ 49,89	R\$ 24,3424	R\$ 12,50	R\$ 13,71	R\$ 10,63	R\$
7.951.816	10,58	16,34	751.524	736173	486.721	509.524	R\$ 48,85	R\$ 24,1114	R\$ 12,36	R\$ 13,53	R\$ 10,58	R\$
7.538.106	10,62	15,59	709.623	701416	483.379	506.182	R\$ 48,40	R\$ 24,2293	R\$ 12,38	R\$ 13,61	R\$ 10,62	R\$
8.322.022	10,26	16,78	810.910	616406	496.080	518.883	R\$ 50,18	R\$ 23,7408	R\$ 12,23	R\$ 13,48	R\$ 10,26	R\$
7.277.430	10,34	14,56	703.986	627040	499.822	522.625	R\$ 50,06	R\$ 23,5295	R\$ 12,04	R\$ 13,19	R\$ 10,34	R\$
7.333.854	10,15	14,71	722.786	573023	498.503	521.306	R\$ 49,55	R\$ 23,8619	R\$ 12,49	R\$ 13,72	R\$ 10,15	R\$
4.008.512	5,62	8,09	713.010	748215	495.607	518.410	R\$ 45,61	R\$ 23,3922	R\$ 16,08	R\$ 17,77	R\$ 5,62	R\$
7.773.407	11,13	15,83	698.720	636707	490.960	513.763	R\$ 45,45	R\$ 23,4019	R\$ 11,11	R\$ 12,28	R\$ 11,13	R\$
4.050.809	11,76	8,29	344.380	399668	488.752	511.555	R\$ 48,10	R\$ 23,7659	R\$ 10,87	R\$ 12,00	R\$ 11,76	R\$
6.173.214	11,39	12,64	541.938	600693	488.519	511.322	R\$ 49,53	R\$ 23,8825	R\$ 11,32	R\$ 12,49	R\$ 11,39	R\$
7.924.992	11,56	16,23	685.363	694987	488.397	511.200	R\$ 50,12	R\$ 23,6760	R\$ 10,82	R\$ 12,11	R\$ 11,56	R\$
8.197.703	10,99	16,79	746.183	727112	488.353	511.156	R\$ 48,40	R\$ 23,4501	R\$ 11,16	R\$ 12,46	R\$ 10,99	R\$
6.461.080	11,73	13,23	550.922	780798	488.498	511.301	R\$ 49,44	R\$ 23,6763	R\$ 10,78	R\$ 11,95	R\$ 11,73	R\$
8.444.416	11,22	17,28	752.382	770090	488.602	511.405	R\$ 51,48	R\$ 23,4864	R\$ 11,15	R\$ 12,26	R\$ 11,22	R\$
9.853.783	10,86	20,16	907.219	767793	488.763	511.566	R\$ 50,94	R\$ 23,4207	R\$ 11,29	R\$ 12,56	R\$ 10,86	R\$
9.060.052	10,49	18,53	863.779	791070	488.918	511.721	R\$ 52,39	R\$ 22,8702	R\$ 11,12	R\$ 12,38	R\$ 10,49	R\$
8.382.318	10,65	17,13	786.954	744060	489.290	512.093	R\$ 50,58	R\$ 23,2432	R\$ 11,27	R\$ 12,59	R\$ 10,65	R\$
9.404.272	10,16	19,20	925.997	877981	489.748	512.551	R\$ 50,35	R\$ 22,5830	R\$ 11,21	R\$ 12,43	R\$ 10,16	R\$

	Diferença * Produção	Custo unitário médio (Contrafactual)	Estoque WIP Contrafactual	Estoque Exp. Contrafactual	Ganho	Ganho Contrafactual	Lucro por Produto (Produção)	Lucro por Produto (Produção) - Contrafactual
1	R\$ 2.703.048,70	R\$ 18,62	775.652,00	252.330,00	R\$ 13.112.221,88	R\$ 13.112.221,88	12.076.859,15	R\$ 12.076.859,1505
1	R\$ 3.302.570,37	R\$ 19,22	724.506,00	302.418,00	R\$ 12.260.543,08	R\$ 12.260.543,08	10.282.853,75	R\$ 10.282.853,7520
5	R\$ 5.437.900,69	R\$ 19,22	788.954,00	519.107,00	R\$ 15.275.040,20	R\$ 15.275.040,20	16.279.217,97	R\$ 16.279.217,9737
5	R\$ 3.548.530,98	R\$ 19,66	796.609,00	643.236,00	R\$ 12.108.348,66	R\$ 12.108.348,66	11.886.122,57	R\$ 11.886.122,5687
3	R\$ 5.025.567,40	R\$ 20,64	837.546,00	812.503,00	R\$ 14.226.747,49	R\$ 14.226.747,49	14.167.234,01	R\$ 14.167.234,0136
5	R\$ 4.356.223,13	R\$ 20,42	850.965,00	956.633,00	R\$ 12.519.613,07	R\$ 12.519.613,07	12.187.337,32	R\$ 12.187.337,3241
0	R\$ 4.481.536,15	R\$ 20,67	784.463,00	1.067.867,00	R\$ 14.613.376,30	R\$ 14.613.376,30	13.267.473,52	R\$ 13.267.473,5199
4	R\$ 4.201.284,00	R\$ 20,81	754.551,00	1.125.586,00	R\$ 15.052.537,47	R\$ 15.052.537,47	13.631.942,28	R\$ 13.631.942,2761
3	R\$ 4.026.047,34	R\$ 21,02	691.501,00	1.197.332,00	R\$ 15.877.858,09	R\$ 15.877.858,09	14.677.484,71	R\$ 14.677.484,7057
4	R\$ 4.255.160,99	R\$ 21,24	735.613,00	1.418.904,00	R\$ 13.515.433,05	R\$ 13.515.433,05	17.431.880,18	R\$ 17.431.880,1822
2	R\$ 4.392.400,52	R\$ 21,63	771.875,00	1.553.992,00	R\$ 14.153.191,91	R\$ 14.153.191,91	14.480.438,23	R\$ 14.480.438,2344
2	R\$ 3.517.474,36	R\$ 21,97	751.713,00	1.444.430,00	R\$ 17.656.221,38	R\$ 17.656.221,38	11.795.927,89	R\$ 11.795.927,8903
1	R\$ 1.931.502,23	R\$ 22,73	707.979,00	1.397.051,00	R\$ 8.211.146,05	R\$ 8.211.146,05	5.480.182,64	R\$ 5.480.182,6412
7	R\$ 3.744.171,02	R\$ 22,85	624.548,00	1.380.580,00	R\$ 13.113.426,24	R\$ 13.113.426,24	9.736.594,02	R\$ 9.736.594,0226
3	R\$ 3.961.532,07	R\$ 23,25	615.948,00	1.281.393,00	R\$ 16.562.456,63	R\$ 16.562.456,63	9.872.253,38	R\$ 9.872.253,3768
4	R\$ 3.741.789,08	R\$ 22,89	592.190,00	1.128.852,00	R\$ 18.552.166,25	R\$ 18.552.166,25	10.103.303,77	R\$ 10.103.303,7707
5	R\$ 3.671.347,42	R\$ 23,52	615.607,00	901.633,00	R\$ 19.337.828,37	R\$ 19.337.828,37	9.637.859,46	R\$ 9.637.859,4625
3	R\$ 3.991.646,53	R\$ 23,17	721.338,00	759.467,00	R\$ 17.516.825,44	R\$ 17.516.825,44	9.769.003,26	R\$ 9.769.003,2558
5	R\$ 5.128.792,52	R\$ 24,62	642.413,10	646.647,10	R\$ 20.832.346,57	R\$ 16.884.586,37	13.156.021,17	R\$ 11.611.418,7128
7	R\$ 5.875.384,62	R\$ 26,08	496.737,10	635.118,10	R\$ 19.575.076,92	R\$ 16.596.637,12	14.719.596,87	R\$ 11.335.179,1418
3	R\$ 6.324.588,17	R\$ 26,64	403.581,10	573.075,10	R\$ 22.327.758,21	R\$ 17.398.735,63	15.460.604,66	R\$ 11.797.671,1441
4	R\$ 6.139.701,67	R\$ 26,17	395.141,10	586.817,10	R\$ 19.135.082,80	R\$ 17.081.064,22	14.798.082,60	R\$ 11.530.976,2258
7	R\$ 6.601.248,42	R\$ 27,33	369.538,10	717.781,10	R\$ 16.610.627,85	R\$ 17.390.552,16	15.381.693,22	R\$ 11.623.683,2137
4	R\$ 4.877.314,53	R\$ 23,40	388.361,10	573.259,10	R\$ 19.218.733,63	R\$ 17.333.670,91	10.927.494,45	R\$ 11.447.132,0522
4	R\$ 5.268.394,95	R\$ 23,98	360.879,10	626.778,10	R\$ 15.884.517,43	R\$ 17.617.331,23	12.682.030,13	R\$ 11.888.848,6146
0	R\$ 6.218.827,24	R\$ 26,08	339.913,10	685.008,10	R\$ 19.541.739,24	R\$ 18.461.718,95	16.068.021,13	R\$ 12.709.246,0844
5	R\$ 7.383.239,07	R\$ 29,01	321.489,10	737.193,10	R\$ 24.469.801,64	R\$ 17.792.599,99	18.531.897,36	R\$ 12.147.647,4737
7	R\$ 5.946.098,24	R\$ 25,79	278.899,10	748.834,10	R\$ 19.630.193,73	R\$ 18.180.140,52	14.221.502,86	R\$ 12.239.312,2867
1	R\$ 8.166.401,42	R\$ 30,53	267.509,10	897.963,10	R\$ 19.627.037,98	R\$ 18.396.233,91	19.625.309,84	R\$ 12.408.075,7434
4	R\$ 7.951.815,67	R\$ 29,87	233.077,10	872.740,10	R\$ 26.002.345,53	R\$ 17.996.876,64	18.592.742,10	R\$ 12.041.500,6507
9	R\$ 7.538.106,27	R\$ 29,20	215.609,10	857.862,10	R\$ 24.404.516,80	R\$ 17.611.711,57	17.151.958,44	R\$ 11.683.534,3439
3	R\$ 8.322.021,91	R\$ 30,25	222.444,10	1.027.078,10	R\$ 22.625.778,83	R\$ 19.046.084,64	21.443.214,49	R\$ 13.118.029,6818
5	R\$ 7.277.429,69	R\$ 27,75	239.026,10	1.063.923,10	R\$ 23.114.711,53	R\$ 19.265.646,18	18.673.758,92	R\$ 13.258.163,0845
1	R\$ 7.333.854,18	R\$ 28,43	273.385,10	1.184.221,10	R\$ 20.536.662,13	R\$ 18.683.166,05	18.570.187,85	R\$ 12.807.795,1648
9	R\$ 4.008.512,25	R\$ 25,86	290.740,10	1.116.559,10	R\$ 20.828.085,96	R\$ 14.430.983,78	15.839.570,95	R\$ 11.009.938,9974
3	R\$ 7.773.406,66	R\$ 28,11	284.264,10	1.145.416,10	R\$ 21.123.337,49	R\$ 17.044.545,45	15.407.268,87	R\$ 10.826.008,3655
9	R\$ 4.050.809,12	R\$ 20,29	312.848,10	1.081.412,10	R\$ 14.428.021,51	R\$ 18.467.137,97	8.381.314,66	R\$ 11.894.952,4685
4	R\$ 6.173.213,75	R\$ 25,13	412.579,10	994.637,10	R\$ 22.250.300,65	R\$ 18.939.909,02	13.900.739,88	R\$ 12.530.545,0856
3	R\$ 7.924.991,51	R\$ 28,34	433.688,10	950.061,10	R\$ 26.413.372,71	R\$ 19.428.447,25	18.122.615,65	R\$ 12.914.374,4621
9	R\$ 8.197.703,22	R\$ 29,25	419.377,10	936.482,10	R\$ 26.131.203,44	R\$ 18.370.108,23	18.618.880,44	R\$ 12.185.471,0692
3	R\$ 6.461.079,66	R\$ 25,17	372.944,10	677.724,10	R\$ 29.271.471,35	R\$ 19.168.257,45	14.192.530,54	R\$ 12.584.406,5177
3	R\$ 8.444.415,59	R\$ 29,55	386.676,10	652.658,10	R\$ 30.203.681,20	R\$ 20.057.791,99	21.064.740,58	R\$ 13.679.581,0438
5	R\$ 9.853.783,06	R\$ 32,72	344.636,10	759.922,10	R\$ 29.469.421,52	R\$ 19.634.910,20	24.967.085,49	R\$ 13.450.979,0857
3	R\$ 9.060.052,18	R\$ 30,91	322.122,10	800.837,10	R\$ 31.649.537,02	R\$ 20.473.186,20	25.498.464,05	R\$ 14.432.688,3622
3	R\$ 8.382.318,28	R\$ 29,72	354.137,10	816.340,10	R\$ 28.267.990,49	R\$ 19.455.209,89	21.515.281,63	R\$ 13.377.169,3549
0	R\$ 9.404.272,00	R\$ 31,63	371.743,10	828.384,10	R\$ 33.296.505,34	R\$ 19.437.957,92	25.713.189,60	R\$ 13.599.381,2831

Fonte: Elaborado pelo autor

TABELA A12 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – CONTRAFACTUAL  
MUNDO DOS GANHOS DO PROJETO F3

Redução de estoque	
Estoque Expedição média Pré	1007961,889
Estoque Expedição média Pós - 24m	855.688,25
redução de Estoque	152.273,64
Custo médio do Produto (Contabilidade)	R\$ 22,70
Custo médio do Produto (Contabilidade)	R\$ 25,04
Redução de Estoque R\$	R\$ 3.813.221,24
Gasto adicional por peça pelo aumento	-R\$ 2.003.245,63
Redultado	R\$ 1.809.975,54
PV médio geral	R\$ 32,53
Estoque WIP médio - Pré	730.087
Estoque WIP médio - Pós	371.183
redução de Estoque	358.903,68
Custo médio do Produto (Contabilidade)	R\$ 7,54
Custo Contrafactual Proporcional	R\$ 8,32
Redução de Estoque R\$	R\$ 2.385.212,40
Redução de Estoque R\$	-R\$ 288.626,78
Redultado	R\$ 2.696.585,62
Aumento da Eficiência	
Produção média Pré	568.223
Produção média Pós - 24m	432.341
Aumento de produção	- 75.282
Lucro por produto médio	30%
Potencial de Lucro (R\$)	-R\$ 563.383,79
IROG Atual	55%
IROG Projetado	75%
Ganho de Eficiência PP	20%
LEAD TIME	
Lead Time Atual	30
Lead Time Proposto	10
Redução	20

Investimentos	
Gastos gerais com mudança	
Ferramentas (pinças e dispositivos) e meios de medição	
Contingência	R\$ 1.704.186,76
Redução mês 1	- 1.681.332
Redução mês 2	- 1.576.361
Redução mês 3	- 1.663.990
Redução mês 4	- 1.727.784
Redução mês 5	- 1.678.413
Redução mês 6	- 1.984.233
Redução mês 7	- 1.956.371
Redução mês 8	- 2.034.975
Redução mês 9	- 1.740.439
Redução mês 10	- 2.080.036
Redução mês 11	- 1.598.151
Redução mês 12	- 1.547.183
Redução mês 13	- 1.628.871
Redução mês 14	- 1.437.838
Redução mês 15	- 1.525.545
Redução mês 16	- 1.472.994
Redução mês 17	- 1.434.088
Redução mês 18	- 1.339.957
Redução mês 19	- 2.210.234
Redução mês 20	- 1.945.119
Redução mês 21	- 1.738.521
Redução mês 22	- 1.529.652
Redução mês 23	- 1.934.333
Redução mês 24	- 1.746.734
Redução mês 25	- 1.447.862
Redução mês 26	- 1.703.284
Redução mês 27	- 1.646.526
Redução mês 28	- 1.463.175
Redução mês 29	- 1.695.736
Redução mês 30	- 1.695.736
Redução mês 31	- 1.695.736
Redução mês 32	- 1.695.736
Redução mês 33	- 1.695.736
Redução mês 34	- 1.695.736
Redução mês 35	- 1.695.736
Redução mês 36	- 1.695.736
Redução e Estoque Total	R\$ 4.506.561,16
Não usado o Estoque	

Cálculo no Mundo d		
TMA (Sugerida Pela Co	1,50%	
PayBack	0,0	
Mês	Redução	Inves
0	R\$ -	-R\$
1	-R\$ 1.681.331,95	
2	-R\$ 1.576.360,54	
3	-R\$ 1.663.990,35	
4	-R\$ 1.727.783,88	
5	-R\$ 1.678.412,38	
6	-R\$ 1.984.232,87	
7	-R\$ 1.956.371,42	
8	-R\$ 2.034.974,54	
9	-R\$ 1.740.438,52	
10	-R\$ 2.080.035,68	
11	-R\$ 1.598.150,51	
12	-R\$ 1.547.182,74	
13	-R\$ 1.628.871,15	
14	-R\$ 1.437.838,20	
15	-R\$ 1.525.544,58	
16	-R\$ 1.472.993,63	
17	-R\$ 1.434.088,46	
18	-R\$ 1.339.957,11	
19	-R\$ 2.210.234,49	
20	-R\$ 1.945.119,03	
21	-R\$ 1.738.520,70	
22	-R\$ 1.529.651,59	
23	-R\$ 1.934.332,92	
24	-R\$ 1.746.733,63	
25	-R\$ 1.447.862,16	
26	-R\$ 1.703.283,81	
27	-R\$ 1.646.526,43	
28	-R\$ 1.463.174,69	
29	-R\$ 1.695.736,38	
30	-R\$ 1.695.736,38	
31	-R\$ 1.695.736,38	
32	-R\$ 1.695.736,38	
33	-R\$ 1.695.736,38	
34	-R\$ 1.695.736,38	
35	-R\$ 1.695.736,38	
36	-R\$ 1.695.736,38	

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A13 – AVALIAÇÃO CONTRAFACUTAL DE AVALIAÇÃO DO PROJETO  
- MUNDO DOS GANHOS DO PROJETO F3**

Ganho	
Potencial de Ganho (R\$)	-R\$ 63.064,86
CTV	
Projeto não impacta no CTV	
Custo médio do Produto (CTV)	R\$ 16,26
PV	
Projeto não impacta no PV	
PV médio geral	R\$ 32,53
Qtd de peças Vendidas	
Qtd média de pgs Vendidas - Pré	515.744
Qtd média de pgs Vendidas - Pós 24m	511.437
Aumento das Vendas	- 4.247
IROG	
IROG Atual	55%
IROG Projetado	75%
Ganho de Eficiência PP	20%
LEAD TIME	
Lead Time Atual	30
Lead Time Proposto	10
Redução	20
Despesas Operacionais (Do)	
Projeto não impacta no Do	
Redução de estoque Expedição	
Estoque Expedição média Pré	1.007.362
Estoque Expedição média Pós - 24m	855.688
redução de Estoque	152.274
Redução de Estoque R\$	R\$ 2.476.393,18
Redução de WIP	
Estoque WIP médio - Pré	730.087
Estoque WIP médio - Pós	200.000
redução de Estoque	530.087
Custo médio do Produto (CTV)	R\$ 6,00
Redução de Estoque R\$	R\$ 3.180.519,33

Investimentos	
Gastos gerais com mudança	
Ferramentas (pinças e dispositivos) e meios de medição	
Contingência	R\$ 1.704.186,76
Redução mês 1	
Redução mês 2	R\$ -
Redução mês 3	R\$ -
Redução mês 4	R\$ -
Redução mês 5	R\$ -
Redução mês 6	R\$ -
Redução mês 7	R\$ -
Redução mês 8	R\$ -
Redução mês 9	R\$ -
Redução mês 10	R\$ -
Redução mês 11	R\$ -
Redução mês 12	R\$ -
Redução mês 13	R\$ -
Redução mês 14	R\$ -
Redução mês 15	R\$ -
Redução mês 16	R\$ -
Redução mês 17	R\$ -
Redução mês 18	R\$ -
Redução mês 19	R\$ -
Redução mês 20	R\$ -
Redução mês 21	R\$ -
Redução mês 22	R\$ -
Redução mês 23	R\$ -
Redução mês 24	R\$ -
Redução mês 25	R\$ -
Redução mês 26	R\$ -
Redução mês 27	R\$ -
Redução mês 28	R\$ -
Redução mês 29	R\$ -
Redução mês 30	R\$ -
Redução mês 31	R\$ -
Redução mês 32	R\$ -
Redução mês 33	R\$ -
Redução mês 34	R\$ -
Redução mês 35	R\$ -
Redução mês 36	R\$ -
Redução e Estoque Total	R\$ 5.656.912,51

Cálculo no Mundo dos Ganhos		
TMA (Sugerida Pela Controladora)	1,50%	
PayBack	36,0	
Mês	Redução	Inv
0	R\$ -	-R\$
1	R\$ -	
2	R\$ -	
3	R\$ -	
4	R\$ -	
5	R\$ -	
6	R\$ -	
7	R\$ -	
8	R\$ -	
9	R\$ -	
10	R\$ -	
11	R\$ -	
12	R\$ -	
13	R\$ -	
14	R\$ -	
15	R\$ -	
16	R\$ -	
17	R\$ -	
18	R\$ -	
19	R\$ -	
20	R\$ -	
21	R\$ -	
22	R\$ -	
23	R\$ -	
24	R\$ -	
25	R\$ -	
26	R\$ -	
27	R\$ -	
28	R\$ -	
29	R\$ -	
30	R\$ -	
31	R\$ -	
32	R\$ -	
33	R\$ -	
34	R\$ -	
35	R\$ -	
36	R\$ 5.656.912,51	

Elaborado pelo autor

## TABELA A14 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO PTFA

Redução de Custo unitário	
Item em análise	335018
Volume médio (Jan/17)	1.200
Custo Inicial	R\$ 12,92
Custo final (Estimativa R\$2,50)	R\$ 10,42
Redução de Custo Unitário	R\$ 2,50
<b>Redução de Custo mês</b>	<b>R\$ 3.000,00</b>

Redução Desp. Fixas no CC Linha de Montagem	
Qtd de QL Inicial	11
Qtd de QL Final	7
Redução QL	4
Custos por QL Com Encargos	R\$ 5.500,00
<b>Redução de Custo com QL</b>	<b>R\$ 22.000,00</b>

Redução Total por Mês	
<b>Redução de Custo Total</b>	<b>R\$ 25.000,00</b>

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
Ferramental Forjado a quente	\$ 2.000,00	R\$ 3,44	R\$ 6.880,00
	Custo do Forjado	3 meses de estoque	Custo do Estoque
Custo do Estoque	R\$ 5,50	3.600	R\$ 19.800,00
	Pinças de Fixação	Dispositivos p/ Montagem	Custo de Ferramentais
Custo com ferramentas e Dispositivos	R\$ 7.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 8.300,00

Obs.:
Foi considerando a redução de tempo de usinagem do cachimbo
Foi considerado a redução de tempo na montagem
Foi considerado a redução de 4 operadores na montagem
Foi considerado toda a reduções nas mp's
Dados utilizados do cálculo do custo unitário dos itens, onde o valor do Custo hora é multiplicado pelo tempo da operação
Investimento nos ferramentais e lote de composição de estoque de 3 meses

Elaborado pelo autor

## TABELA A15 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – CONTRAFACUTAL MUNDO DOS GANHOS DO PTFA

Retorno de CTV	
Item em análise	335018
Volume médio	1.200
Custo Inicial	R\$ 8,55
Custo Proposto	R\$ 7,55
Redução de Custo Unitário	R\$ 1,00

Redução do PV e Aumento da Quantidade	
PV atual	R\$ 21,25
PV Proposto	R\$ 17,50
Ganho Unitário Atual	R\$ 12,70
Ganho Unitário Proposto	R\$ 9,95
Volume atual	1.200
Volume Proposto (2X)	2.400
Ganho Total Atual	R\$ 15.236,40
Ganho Total Proposto	R\$ 23.872,80
<b>Resultado total de Ganho</b>	<b>R\$ 8.636,40</b>

Redução das Despesas Operacionais	
Qtd de QL Inicial	11
Qtd de QL Final	11
Redução QL	-
Custos por QL Com Encargos	R\$ 5.500,00
<b>Redução de Custo com QL</b>	<b>R\$ -</b>

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
Ferramental Forjado a quente	\$ 2.000,00	R\$ 3,44	R\$ 6.880,00
	Custo do Forjado	3 meses de estoque	Custo do Estoque
Custo do Estoque	R\$ 5,29	3.600	R\$ 19.054,80
	Pinças de Fixação	Dispositivos p/ Montagem	Custo de Ferramentais
Custo com ferramentas e Dispositivos	R\$ 7.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 8.300,00
<b>Resultado do Ganho Total</b>	<b>R\$ 8.636,40</b>		

### Obs.:

Não foi considerando a redução de tempo de usinagem do cachimbo.
Não foi considerado a redução de tempo na montagem, pois é uma operação não gargalo
Não foi considerado a redução de 4 operadores na montagem, pois só houve o deslocamento dos profissionais para
Foi considerado toda a reduções nas mp's
Dados utilizados do calculo do custo com MP's e Serviços
Investimento nos ferramentais e lote de composição de estoque de 3 meses

Elaborado pelo autor

TABELA A16 – AVALIAÇÃO DO PROJETO PTFA

Redução de Curta unitária	
Item em análise	335018
Volume média (Pré)	1.479
Volume média (Pós) - (12m)	3.269
Curta média - (Pré)	R\$ 12,36
Curta média - (Pós) - (12m)	R\$ 9,38
Redução de Curta Unitária	R\$ 2,98
Redução de Curta m&r (Venda)	R\$ 4.405,69
Redução de Curta m&r (Incremento de Produção)	R\$ 5.335,90
Redução de Curta m&r (Total)	R\$ 9.741,59

Redução Desp. Fixar na CC Linha de Montagem	
Qtd de QL Inicial	11
Qtd de QL Final	7
Redução QL	4
Curta por QL Com Encargos	R\$ 5.500,00
Redução de Curta com QL	R\$ 22.000,00
Redução Total por M&r	
<b>Redução de Custo Total</b>	<b>R\$ 31.741,59</b>

Investimento			
	Curta USD	USD x R\$	Curta R\$
Ferramental Farjado a quente	\$ 2.000,00	R\$ 3,44	R\$ 6.880,00
	Curta da Farjada	3 meses de curta (Produção)	Curta da Farjada
Curta da Farjada	R\$ 5,29	4.436	R\$ 23.477,10
	Pinçar de Fixação	Dirparitivar p/ Montagem	Curta de Ferramental
Curta com ferramental e Dirparitivar	R\$ 7.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 9.300,00

	Redução
1	- 3.950
2	- 128.462
3	- 5.972
4	- 18.310
5	- 17.976
6	- 1.868
7	- 19.623
8	- 11.205
9	- 61.098
10	- 10.083
11	- 44.697
12	- 5.063
13	- 35.987
14	- 9.664
15	- 61.034
16	- 61.133
17	- 35.103
18	- 27.115
19	- 23.312
20	- 23.312
21	- 23.312
22	- 23.312
23	- 23.312
24	- 23.312
25	- 23.312
26	- 23.312
27	- 23.312
28	- 23.312
29	- 23.312
30	- 23.312
31	- 23.312
32	- 23.312
33	- 23.312
34	- 23.312
35	- 23.312
36	- 23.312

Cálculo em Meses	
TMA (Solic Jan/2017)	1,09%
PayBack	2,0
M&r	Redução
0	0
1	- 3.950
2	- 128.462
3	- 5.972
4	- 18.310
5	- 17.976
6	- 1.868
7	- 19.623
8	- 11.205
9	- 61.098
10	- 10.083
11	- 44.697
12	- 5.063
13	- 35.987
14	- 9.664
15	- 61.034
16	- 61.133
17	- 35.103
18	- 27.115
19	- 23.312
20	- 23.312
21	- 23.312
22	- 23.312
23	- 23.312
24	- 23.312
25	- 23.312
26	- 23.312
27	- 23.312
28	- 23.312
29	- 23.312
30	- 23.312
31	- 23.312
32	- 23.312
33	- 23.312
34	- 23.312
35	- 23.312
36	- 23.312

Elaborado pelo autor



TABELA A17 – AVALIAÇÃO DO PROJETO PTFA

Retorno de CTV	
Item em análise	335018
CTV médio (Pré)	R\$ 7,38
CTV médio (Pós)	R\$ 6,35
Redução de Custo Unitário	R\$ 1,03

Redução do PV e Aumento da Quantidade	
PV médio (Pré)	R\$ 21,26
PV médio (Pós) - (12m)	R\$ 18,77
Ganho Unitário Atual	R\$ 13,28
Ganho Unitário Proposto	R\$ 11,83
Volume médio (Pré)	1.730
Volume médio (Pós) - (12m)	3.230
Ganho Total Atual	R\$ 22.365,73
Ganho Total Proposto	R\$ 38.305,45
Resultado total de Ganho	R\$ 15.939,72

Redução das Despesas Operacionais	
Qtd de GL Inicial	11
Qtd de GL Final	11
Redução GL	-
Custos por GL Com Encargos	R\$ 5.500,00
Redução de Custo com GL	R\$ -

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
Ferramental Forjado a quente	\$ 2.000,00	R\$ 3,44	R\$ 6.880
	Custo do Forjado	3 meses de estoque (Venda)	Custo do Estoque
Custo do Estoque	R\$ 5,29	5.189	R\$ 27.461
	Pinças de Fixação	Dispositivos p/ Montagem	Custo de Ferramen
Custo com ferramentas e Dispositivos	R\$ 7.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 8.300

## Resultado do Ganho Total R\$ 15.939,72

1	-R\$ 6.747,47
2	R\$ 33.216,06
3	R\$ 4.179,61
4	R\$ 6.433,71
5	-R\$ 286,88
6	R\$ 13.617,71
7	R\$ 6.859,36
8	R\$ 7.759,39
9	R\$ 24.569,01
10	R\$ 28.321,93
11	R\$ 44.386,82
12	R\$ 24.344,26
13	R\$ 47.432,25
14	-R\$ 2.067,57
15	R\$ 85.361,96
16	R\$ 51.281,58
17	R\$ 33.011,71
18	R\$ 43.285,74
19	R\$ 25.483,95
20	R\$ 25.483,95
21	R\$ 25.483,95
22	R\$ 25.483,95
23	R\$ 25.483,95
24	R\$ 25.483,95
25	R\$ 25.483,95
26	R\$ 25.483,95
27	R\$ 25.483,95
28	R\$ 25.483,95
29	R\$ 25.483,95
30	R\$ 25.483,95
31	R\$ 25.483,95
32	R\$ 25.483,95
33	R\$ 25.483,95
34	R\$ 25.483,95
35	R\$ 25.483,95
36	R\$ 25.483,95

C	
TMA (Solic Jan/20	
PayBack	
Mês	
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	

Elaborado pelo autor

**TABELA A18 – INTERVALO DE CONFIANÇA – DADOS REAIS E CONTRAFCTUAIS: (A) VENDAS; (B) PRODUÇÃO.**

<b>Figura 24 – Dados reais e contrafactuais: (a) Vendas; (b) Pro</b>									
Quantidade de peças vendidas					Quantidade				
		Real	Sintético (Contrafactual)	Diferença			Real		
	n	X1	X2	Z		n	X1		
1	jul-17	1.264	1.730	-	466	1	jul-17	1.15	
2	ago-17	4.375	1.818		2.557	2	ago-17	11.84	
3	set-17	2.010	1.932		78	3	set-17	1.00	
4	out-17	2.164	1.945		219	4	out-17	-	
5	nov-17	1.710	1.971	-	261	5	nov-17	-	
6	dez-17	3.031	2.020		1.011	6	dez-17	1.24	
7	jan-18	2.401	1.902		499	7	jan-18	3.99	
8	fev-18	2.505	1.931		574	8	fev-18	-	
9	mar-18	4.245	1.950		2.295	9	mar-18	9.80	
10	abr-18	4.792	1.953		2.839	10	abr-18	-	
11	mai-18	6.560	1.955		4.605	11	mai-18	7.97	
12	jun-18	4.419	1.952		2.467	12	jun-18	2.21	
13	jul-18	7.098	1.941		5.157	13	jul-18	7.08	
14	ago-18	1.496	1.947	-	451	14	ago-18	2.98	
15	set-18	11.635	1.950		9.685	15	set-18	11.24	
16	out-18	7.330	1.949		5.381	16	out-18	10.58	
17	nov-18	5.033	1.949		3.084	17	nov-18	6.11	
18	dez-18	6.703	1.948		4.755	18	dez-18	5.10	
			Média		2.446				
			Desvio Padrão		2.690,8				
			Margem de Erro		5%				
			Nível de Certeza		95%				
			Intervalo de Confiança		1.338				
			Limite Inferior		1.108				
			Limite Superior		3.784				

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A19 – INTERVALO DE CONFIANÇA – IMPACTO CONTRAFACTUAL NO CUSTOS UNITÁRIO MÉDIO E CTV.**

<b>Figura 25 – Impacto contrafactual no custo unitário médio e CTV.</b>					
Custo contábil					
		Real	Sintético (Contrafactual)	Diferença	
	n	X1	X2	Z	
1	jul-17	R\$ 9,29	R\$ 8,31	R\$	0,98
2	ago-17	R\$ 9,29	R\$ 21,12	-R\$	11,84
3	set-17	R\$ 9,28	R\$ 8,00	R\$	1,29
4	out-17	R\$ 9,28	R\$ 6,85	R\$	2,43
5	nov-17	R\$ 9,28	R\$ 6,86	R\$	2,43
6	dez-17	R\$ 9,27	R\$ 8,21	R\$	1,06
7	jan-18	R\$ 9,21	R\$ 11,41	-R\$	2,20
8	fev-18	R\$ 9,20	R\$ 6,77	R\$	2,43
9	mar-18	R\$ 9,23	R\$ 17,88	-R\$	8,66
10	abr-18	R\$ 9,77	R\$ 7,34	R\$	2,43
11	mai-18	R\$ 9,72	R\$ 16,28	-R\$	6,57
12	jun-18	R\$ 9,71	R\$ 9,78	-R\$	0,08
13	jul-18	R\$ 10,37	R\$ 15,99	-R\$	5,62
14	ago-18	R\$ 10,62	R\$ 11,57	-R\$	0,95
15	set-18	R\$ 10,86	R\$ 21,15	-R\$	10,29
16	out-18	R\$ 10,49	R\$ 20,01	-R\$	9,52
17	nov-18	R\$ 10,09	R\$ 14,58	-R\$	4,49
18	dez-18	R\$ 10,18	R\$ 13,52	-R\$	3,35
			Média	-R\$	2,81
			Desvio Padrão	R\$	4,91
			Margem de Erro		5%
			Nível de Certeza		95%
			Intervalo de Confiança	R\$	2,44
			Limite Inferior	-R\$	5,25
			Limite Superior	-R\$	0,37

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A20 – INTERVALO DE CONFIANÇA – COMPARAÇÃO  
CONTRAFACTUAL E REAL: (A)  $\Sigma$  LUCRO POR PRODUTO; (B)  $\Sigma$  GANHO.**

<b>Figura 26 – Comparação contrafactual e real.: (a) <math>\Sigma</math> Lucro por produto</b>									
Lucro do produto									
		Real	Sintético (Contrafactual)	Diferença			Real		
	n	X1	X2	Z		n	X1		
1	jul-17	R\$ 13.882,10	R\$ 25.126,27	-R\$ 11.244,17		1	jul-17	18.315	
2	ago-17	R\$ 146.788,92	R\$ 1.122,21	R\$ 145.666,71		2	ago-17	64.858	
3	set-17	R\$ 12.480,42	R\$ 29.328,06	-R\$ 16.847,64		3	set-17	29.968	
4	out-17	R\$ -	R\$ 31.743,91	-R\$ 31.743,91		4	out-17	32.055	
5	nov-17	R\$ -	R\$ 31.640,00	-R\$ 31.640,00		5	nov-17	24.944	
6	dez-17	R\$ 10.012,14	R\$ 20.173,10	-R\$ 10.160,96		6	dez-17	31.718	
7	jan-18	R\$ 31.138,52	R\$ 11.745,66	R\$ 19.392,86		7	jan-18	24.532	
8	fev-18	R\$ -	R\$ 21.306,62	-R\$ 21.306,62		8	fev-18	25.070	
9	mar-18	R\$ 71.948,56	-R\$ 2.832,91	R\$ 74.781,47		9	mar-18	41.464	
10	abr-18	R\$ -	R\$ 19.893,48	-R\$ 19.893,48		10	abr-18	44.319	
11	mai-18	R\$ 54.875,54	R\$ 680,87	R\$ 54.194,67		11	mai-18	61.096	
12	jun-18	R\$ 15.185,00	R\$ 14.554,28	R\$ 630,72		12	jun-18	40.987	
13	jul-18	R\$ 45.476,11	R\$ 1.702,44	R\$ 43.773,67		13	jul-18	62.794	
14	ago-18	R\$ 19.155,41	R\$ 11.731,63	R\$ 7.423,79		14	ago-18	13.237	
15	set-18	R\$ 70.273,95	-R\$ 8.681,69	R\$ 78.955,63		15	set-18	100.973	
16	out-18	R\$ 71.080,06	-R\$ 6.002,56	R\$ 77.082,62		16	out-18	67.120	
17	nov-18	R\$ 46.286,90	R\$ 6.532,90	R\$ 39.694,00		17	nov-18	50.297	
18	dez-18	R\$ 38.175,55	R\$ 8.871,67	R\$ 29.303,87		18	dez-18	66.427	
			Média	R\$ 23.781,29					
			Desvio Padrão	R\$ 48.445,25					
			Margem de Erro	5%					
			Nível de Certeza	95%					
			Intervalo de Confiança	R\$ 24.091,25					
			Limite Inferior	-R\$ 309,96					
			Limite Superior	R\$ 47.872,54					

Fonte: Elaborado pelo autor

TABELA A21 – BASE DE DADOS DA ANÁLISE CONTRAFACTUAL

Status ▾	Data ▾	Custo ▾	Nº O.C. ▾	Item ▾	Cachimbo Forjado ▾	Usinagem ▾	Montagem ▾	Bucha sup. ▾
Pré-Intervenção	jan-17	R\$ 5,83	409423,00	F600188X	R\$ 5,83	R\$ 3,10	R\$ 1,27	R\$ 0,33
Pré-Intervenção	fev-17	R\$ 5,83	409423,00	F600188X	R\$ 5,83	R\$ 3,10	R\$ 1,27	R\$ 0,33
Pré-Intervenção	mar-17	R\$ 5,83	409423,00	F600188X	R\$ 5,83	R\$ 3,10	R\$ 1,27	R\$ 0,33
Pré-Intervenção	abr-17	R\$ 5,83	409423,00	F600188X	R\$ 5,83	R\$ 3,10	R\$ 1,27	R\$ 0,33
Pré-Intervenção	mai-17	R\$ 5,79	424913,00	F600188X	R\$ 5,79	R\$ 3,10	R\$ 1,27	R\$ 0,33
Pré-Intervenção	jun-17	R\$ 5,79	424913,00	F600188X	R\$ 5,79	R\$ 3,10	R\$ 1,27	R\$ 0,33
Pós-Intervenção	jul-17	R\$ 5,29	446613	F616514X	R\$ 5,29	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	ago-17	R\$ 5,29	446613	F616514X	R\$ 5,29	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	set-17	R\$ 5,29	446613	F616514X	R\$ 5,29	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	out-17	R\$ 5,29	446613	F616514X	R\$ 5,29	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	nov-17	R\$ 5,29	446613	F616514X	R\$ 5,29	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	dez-17	R\$ 5,29	446613	F616514X	R\$ 5,29	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	jan-18	R\$ 5,21	479023	F616514X	R\$ 5,21	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	fev-18	R\$ 5,21	479023	F616514X	R\$ 5,21	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	mar-18	R\$ 5,23	479043	F616514X	R\$ 5,23	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	abr-18	R\$ 5,76	491593	F616514X	R\$ 5,76	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	mai-18	R\$ 5,76	491593	F616514X	R\$ 5,76	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	jun-18	R\$ 5,76	491593	F616514X	R\$ 5,76	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	jul-18	R\$ 6,42		F616514X	R\$ 6,42	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,27
Pós-Intervenção	ago-18	R\$ 6,62	550353	F616514X	R\$ 6,62	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,28
Pós-Intervenção	set-18	R\$ 6,85	543673	F616514X	R\$ 6,85	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,28
Pós-Intervenção	out-18	R\$ 6,49	562373	F616514X	R\$ 6,49	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,28
Pós-Intervenção	nov-18	R\$ 6,09	563043	F616514X	R\$ 6,09	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,28
Pós-Intervenção	dez-18	R\$ 6,09	563043	F616514X	R\$ 6,09	R\$ 1,88	R\$ 0,55	R\$ 0,28

Anel Redondo	Anel Chato	Custo contábil	Custo contábil contrafactual2	Custo Total CTV	Curva de Vendas do Produto T	Curva de Vendas P (Contrafactual2)
R\$ -	R\$ 0,25	R\$ 12,37	R\$ 12,37	R\$ 7,99	1.200,0	
R\$ -	R\$ 0,25	R\$ 12,37	R\$ 12,37	R\$ 7,99	1.135,0	
R\$ -	R\$ 0,25	R\$ 12,37	R\$ 12,37	R\$ 7,99	1.851,0	
R\$ -	R\$ 0,25	R\$ 12,37	R\$ 12,37	R\$ 7,99	1.792,0	
R\$ -	R\$ 0,25	R\$ 12,33	R\$ 12,33	R\$ 7,95	1.678,0	
R\$ -	R\$ 0,25	R\$ 12,33	R\$ 12,33	R\$ 7,95	2.722,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,29	R\$ 8,31	R\$ 6,86	1.264,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,29	R\$ 21,12	R\$ 6,86	4.375,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,28	R\$ 8,00	R\$ 6,86	2.010,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,28	R\$ 6,85	R\$ 6,85	2.164,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,28	R\$ 6,86	R\$ 6,86	1.710,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,27	R\$ 8,21	R\$ 6,84	3.031,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,21	R\$ 11,41	R\$ 6,78	2.401,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,20	R\$ 6,77	R\$ 6,77	2.505,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,23	R\$ 17,88	R\$ 6,80	4.245,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,77	R\$ 7,34	R\$ 7,34	4.792,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,72	R\$ 16,28	R\$ 7,29	6.560,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 9,71	R\$ 9,78	R\$ 7,28	4.419,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 10,37	R\$ 15,99	R\$ 7,94	7.098,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 10,62	R\$ 11,57	R\$ 8,19	1.496,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 10,86	R\$ 21,15	R\$ 8,43	11.635,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 10,49	R\$ 20,01	R\$ 8,06	7.330,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 10,09	R\$ 14,58	R\$ 7,66	5.033,0	
R\$ -	R\$ -	R\$ 10,18	R\$ 13,52	R\$ 7,75	6.703,0	

Pçs Produzidas Produto T (Contrafactual) ▼	Pçs Usinadas Int. ▼	Saldo de Estoque ▼	Saldo de Estoque Contrafactual ▼	Ganho ▼	Ganho Contrafactual ▼
-	470.064	3.800,00	3.800,00	R\$ 15.901,05	R\$ 15.901,05
2.157	646.288	4.822,00	4.822,00	R\$ 15.118,79	R\$ 15.118,79
2.460	734.461	5.431,00	5.431,00	R\$ 24.611,24	R\$ 24.611,24
1.183	570.343	4.822,00	4.822,00	R\$ 23.690,34	R\$ 23.690,34
813	698.654	3.957,00	3.957,00	R\$ 22.257,43	R\$ 22.257,43
2.258	710.220	3.493,00	3.493,00	R\$ 36.239,03	R\$ 36.239,03
1.927	884.955	3.380,00	3.690,33	R\$ 18.315,24	R\$ 25.062,70
2.016	993.618	10.847,00	3.888,39	R\$ 64.857,71	R\$ 26.950,33
2.130	884.207	9.837,00	4.086,62	R\$ 29.967,93	R\$ 28.801,55
2.143	938.700	7.673,00	4.284,39	R\$ 32.054,98	R\$ 28.814,38
2.169	798.320	5.963,00	4.482,62	R\$ 24.944,40	R\$ 28.748,32
2.217	562.893	4.178,00	4.680,06	R\$ 31.717,68	R\$ 21.133,57
2.100	751.336	5.775,00	4.877,57	R\$ 24.532,27	R\$ 19.438,74
2.129	437.213	3.270,00	5.075,28	R\$ 25.069,56	R\$ 19.328,02
2.148	747.832	8.829,00	5.273,09	R\$ 41.463,86	R\$ 19.048,82
2.151	663.739	4.037,00	5.470,83	R\$ 44.318,73	R\$ 18.064,65
2.152	679.915	5.448,00	5.668,24	R\$ 61.095,89	R\$ 18.203,90
2.150	706.195	3.247,00	5.866,34	R\$ 40.987,37	R\$ 18.104,35
2.138	744.464	3.235,00	6.063,73	R\$ 62.794,16	R\$ 17.168,15
2.145	814.757	4.723,00	6.261,75	R\$ 13.237,17	R\$ 17.227,55
2.147	805.030	4.333,00	6.459,16	R\$ 100.972,61	R\$ 16.919,20
2.147	964.003	7.568,00	6.656,68	R\$ 67.119,93	R\$ 17.851,22
2.147	898.661	8.654,00	6.854,82	R\$ 50.297,06	R\$ 19.475,84
2.146	280.867	7.054,00	7.052,91	R\$ 66.426,73	R\$ 19.303,73

Fonte: Elaborado pelo autor

## TABELA A22 – AVALIAÇÃO CONTRAFACUTAL DO PROJETO PTFA – MUNDO DOS CUSTOS

Redução de Custo unitário	
Item em análise	335018
Volume médio (Pré)	1.473
Volume médio (Pós) - (12m)	1.927
Custo médio - (Pré)	R\$ 12,36
Custo médio - (Pós) - (12m)	R\$ 12,46
Redução de Custo Unitário	-R\$ 0,10
<b>Redução de Custo mês</b>	<b>-R\$ 198,14</b>

Redução Desp. Fixas no CC Linha de Montagem	
Qtd de Q/L Inicial	11
Qtd de Q/L Final	7
Redução Q/L	4
Custos por Q/L Com Encargos	R\$ 5.500,00
<b>Redução de Custo com Q/L</b>	<b>R\$ 22.000,00</b>

Redução Total por Mês	
<b>Redução de Custo Total</b>	<b>R\$ 21.801,86</b>

Redução do PV e Aumento da Quantidade	
PV médio (Pré)	R\$ 21,26
PV médio (Pós) - (12m)	R\$ 18,77
	R\$ 2,48
Lucro por produto (pré)	R\$ 8,30
Lucro por produto (pós)	R\$ 6,31
Volume médio (Pré)	1.730
Volume médio (Pós) - (12m)	1.730
Lucro por produto Total (pré)	R\$ 15.393,25
Lucro por produto Total (pós)	R\$ 10.922,67
<b>Resultado total de Ganho</b>	<b>-R\$ 4.470,58</b>

Investimentos		
	Custo USD	USD x R\$
Ferramental Forjado a quente	\$ 2.000,00	R\$
	Custo do Forjado	3 meses de estoque
Custo do Estoque	R\$ 5,50	4
	Pinças de Fixação	Dispositivos p/ Montagem
Custo com ferramentas e Dispositivos	R\$ 7.000,00	R\$ 1.300,00

	ano contra ano
1	11.745,66
2	2.017,60
3	- 24.771,65
4	3.433,33
5	- 6.543,66
6	- 5.621,81
7	- 23.423,83
8	10.609,41
9	- 38.009,75
10	- 37.746,47
11	- 25.047,10
12	- 11.301,43
13	- 11.554,97
14	- 11.554,97
15	- 11.554,97
16	- 11.554,97
17	- 11.554,97
18	- 11.554,97
19	- 11.554,97
20	- 11.554,97
21	- 11.554,97
22	- 11.554,97
23	- 11.554,97
24	- 11.554,97
25	- 11.554,97
26	- 11.554,97
27	- 11.554,97
28	- 11.554,97
29	- 11.554,97
30	- 11.554,97
31	- 11.554,97
32	- 11.554,97
33	- 11.554,97
34	- 11.554,97
35	- 11.554,97
36	- 11.554,97

Elaborado pelo autor



## TABELA A23 – AVALIAÇÃO CONTRAFACTUAL DO PROJETO PTFA – MUNDO DOS GANHOS

Retorno de CTV	
Item em análise	335018
Volume médio	1,730
CTV médio (Pré)	R\$ 7,38
CTV médio (Pós)	R\$ 6,35
Redução de Custo Unitário	R\$ 1,03

Redução do PV e Aumento da Quantidade	
PV médio (Pré)	R\$ 21,26
PV médio (Pós) - (12m)	R\$ 18,77
Ganho Unitário Atual	R\$ 13,28
Ganho Unitário Proposto	R\$ 11,83
Volume médio (Pré)	1,730
Volume médio (Pós) - (12m)	1,730
Ganho Total Atual	R\$ 22.965,73
Ganho Total Proposto	R\$ 20.456,01
<b>Resultado total de Ganho</b>	<b>-R\$ 2.509,72</b>

Redução das Despesas Operacionais	
Qtd de QL Inicial	11
Qtd de QL Final	11
Redução QL	-
Custos por QL Com Encargos	R\$ 5.500,00
<b>Redução de Custo com QL</b>	<b>-R\$ -</b>

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
Ferramental Forjado a quente	\$ 2.000,00	R\$ 3,44	R\$ 6.880,00
	Custo do Forjado	3 meses de estoque	Custo do Estoque
Custo do Estoque	R\$ 5,29	5.190	R\$ 27.470,67
	Pinças de Fixação	Dispositivos p/ Montagem	Custo de Ferramentais
Custo com ferramentas e Dispositivos	R\$ 7.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 8.300,00

**Resultado do Ganho Total -R\$ 2.509,72**

Ano contra ano	
1	3.537,63
2	4.209,23
3	5.562,42
4	5.625,63
5	4.053,53
6	18.134,68
7	7.894,55
8	3.722,78
9	11.882,35
10	10.963,15
11	9.272,48
12	1.829,84
13	6.432,88
14	6.432,88
15	6.432,88
16	6.432,88
17	6.432,88
18	6.432,88
19	6.432,88
20	6.432,88
21	6.432,88
22	6.432,88
23	6.432,88
24	6.432,88
25	6.432,88
26	6.432,88
27	6.432,88
28	6.432,88
29	6.432,88
30	6.432,88
31	6.432,88
32	6.432,88
33	6.432,88
34	6.432,88
35	6.432,88
36	6.432,88

Elaborado pelo autor

## TABELA A24 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO ORGANO

*Cálculo de viabilidade de investimento*

03/04/2021

Capacidade de Produção 1t 1.200.000  
Gastos no CC 440.529  
Custo unitários a/ ratios R\$ 0,37

Desenvolvimento e implementação do processo de engancheamento, preparação de superfície, deposição e cura contínuo e automatizado por

Investimento (BEM)	
Bem (investimento + Aquisições)	R\$ 3.264.450,00
Qtde de períodos - Aquisição	12
Investimento mensal (BEM)	R\$ 272.037,50
Custo operação Mensal	R\$ 137.316,67
Custo Mão-de-obra	R\$ 31.175,00
Redução de gastos mensal	R\$ 400.230,15
Período para TIR (máx 36)	36

Redução de gastos mensal	
Pintura externa do excedente de produção	282.515,40
Aumento da margem e do vendas	117.714,75
Informar	
Informar	
Informar	
Informar	
Informar	
TOTAL	400.230,15

Custo operação Mensal	
Manutenções	R\$ 3.500,00
Ferramentas	R\$ 5.000,00
Energia	R\$ 7.176,43
Insumos	R\$ 64.000,00
Água	R\$ 1.423,03
Gás	R\$ 32.971,55
Outros	R\$ 5.109,70
Depreciação de bem	18.135,83
TOTAL	137.316,67

	Tx mês	Tx ano
TMA	0,45%	12,41%

PAY BACK SIMPLES (desejável <12)	13 Meses	Recomendável
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 3.737.676	Vível

Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Payback

Tempo	COMPRA MÁQUINA				ATUAL	RESULTADO
	Investimento	Mão-de-Obra	Cst operação	TOTAL	Reduções	
0	-	-	-	-	-	3.264.450,00
1	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
2	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
3	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
4	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
5	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
6	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
7	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
8	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
9	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
10	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
11	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
12	272.037,50	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
13	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
14	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
15	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
16	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
17	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
18	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
19	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
20	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
21	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
22	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
23	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
24	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
25	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
26	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
27	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
28	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
29	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
30	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
31	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
32	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
33	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
34	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
35	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
36	-	31.175,00	137.316,67	168.491,67	400.230,15	231.738,48
Totais	3.264.450,00	1.122.300,00	13.316,67	6.065.700,02	14.408.285,40	5.078.135,38

Elaborado pelo autor

## TABELA A25 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL - TOMADA DE DECISÃO

### Cálculo de viabilidade de investimento

Solicitante:

Desenvolvimento e implementação de processo de engastamento, preparação de superfície, deposição e cura contínua e automatizado por spray eletrotrônico de

Investimento (BEM)	
Bem (investimento + Aquisições)	R\$ 3.264.450,00
Qtde de períodos - Aquisição	12
Investimento mensal (BEM)	R\$ 272.037,50
Custo operação Mensal	R\$ 187.316,67
Custo Mão-de-obra	R\$ 31.175,00
Redução de gastos mensal	R\$ 388.883,50
Período para TIR (máx 36)	36

Redução de gastos mensal	
Pintura externa do excedente de produção	274.206,00
Aumento da margem e de vendas	114.377,50
Informar	
Informar	
Informar	
Informar	
Informar	
TOTAL	388.883,50

Custo operação Mensal	
Manutenções	R\$ 3.500,00
Ferramentas	R\$ 3.000,00
Energia	R\$ 7.176,49
Insumos	R\$ 64.000,00
Água	R\$ 1.423,09
Gás	R\$ 32.971,33
Dutros	R\$ 8.109,70
Depreciação do bem	18.183,33
TOTAL	137.316,67

Custo Mão-de-obra	
Funcionário	R\$
Qtde Funcionários	
Custo impostos funcionário	
Custo M.O. Adic	R\$
Outros	
Outros	
Outros	
Outros	
TOTAL	

TMA	Tx mês	Tx ano
	0,95%	12,01%

PAY BACK SIMPLES (desejável <12)	14 Meses	Recomendável
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 3.396.333	Viável

Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Payback

Tempo	COMPRA MÁQUINA				ATUAL	RESULTADO
	Investimento	Mão-de-Obra	Cst operação	TOTAL	Reduções	
0						3.264.450,00
1	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
2	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
3	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
4	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
5	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
6	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
7	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
8	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
9	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
10	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
11	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
12	272.037,50	31.175,00	187.316,67	490.529,17	388.883,50	220.891,83
13	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
14	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
15	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
16	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
17	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
18	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
19	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
20	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
21	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
22	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
23	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
24	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
25	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
26	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
27	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
28	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
29	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
30	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
31	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
32	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
33	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
34	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
35	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
36	-	31.175,00	187.316,67	218.491,67	388.883,50	220.891,83
Totais	-3.264.450	-1.122.500	-4.943.400	-9.330.350	13.999.506	+669.656

Elaborado pelo autor

## TABELA A26 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO – MUNDO DOS CUSTOS

### Cálculo de viabilidade de investimento

Investimento (BEM)	
Bem (investimento + Aquisições)	R\$ 2.739.350,87
Qtde de períodos - Aquisição	12
Investimento mensal (BEM)	R\$ 228.279,24
Custo Mão-de-obra	R\$ 9.675,00
Período para TIR (máx 36)	36

Custo Mão-de-obra Indireta	
Funcionário	R\$ 4.500,00
Qtde Funcionários	1,00
Csts impostos funcionário	215%
Custo MQ Adic	R\$ 9.675,00
Dutros	
Dutros	
Dutros	
Dutros	
TOTAL	9.675,00

Redução do custo unitário	
Custo unitário na Pintura 1 (ERP)	R\$ 0,07
Custo unitário na Pintura 2 (ERP)	R\$ 0,06
Redução de Custos unitário	0,01
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	26.913,08
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	110.634,70
TOTAL	

TMA	Tx mês	Tx ano
	0,95%	12,01%

PAY BACK SIMPLES (desejável <12)	Não há PB
Valor Presente Líquido (VPL)	-R\$ 4.253.689,77

Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Payback

Tempo	COMPRA MÁQUINA					RESULTADO	
	DESPESAS Pintura 1	DESPESAS Pintura 2	Gatos total	Redução (Estimado se pintado em terceiro ano)	Investimento na Pintura 2	Redução	
0	-	-	R\$ -	R\$ -	2.739.350,87	R\$ -	-
1	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
2	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
3	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
4	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
5	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
6	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
7	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
8	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
9	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
10	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
11	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
12	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 3.947,10	R\$ -	-	R\$ 8.947,10	-
13	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
14	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
15	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
16	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
17	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
18	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
19	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
20	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
21	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
22	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
23	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
24	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$ -	-	R\$ 19.077,65	-
25	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ -	-	R\$ 90.210,34	-
26	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ -	-	R\$ 90.210,34	-
27	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ -	-	R\$ 90.210,34	-
28	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ -	-	R\$ 90.210,34	-
29	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 396,00	-	R\$ 90.606,34	-
30	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 6,00	-	R\$ 90.216,34	-
31	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 20.473,50	-	R\$ 110.683,84	-
32	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 42.262,50	-	R\$ 132.472,84	-
33	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 147.369,00	-	R\$ 237.879,34	-
34	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 111.276,00	-	R\$ 201.486,34	-
35	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 162.652,50	-	R\$ 252.862,84	-
36	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$ 80.227,50	-	R\$ 170.437,84	-

Elaborado pelo autor

## TABELA A27 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO (CENÁRIO PINTURA2) – MUNDO DOS GANHOS

Cálculo de viabilidade de investimento

Investimento (BEM)	
Bem (Investimento + Adequações)	R\$ 2.739.350,87
Qtde de períodos - Aquisição	12
Investimento mensal (BEM)	R\$ 228.279,24
Custo Mão-de-obra	R\$ 9.675,00
Período para TIR (máx 36)	36
Tx mês	0,35%
Tx ano	12,01%
PAY BACK SIMPLES (desejável < 12)	Não há PB
Valor Presente Líquido (VPL)	-R\$ 3.844.423,05

Custo Mão-de-obra Indireta	
Funcionário	R\$ 4.500,00
Qtde Funcionários	1,00
Csts impostos funcionário	2152
Custo MO Adic	R\$ 9.675,00
Outros	
Outros	
Outros	
Outros	
TOTAL	9.675,00

Redução do custo unitário	
Custo unitário na Pintura 1 (ERR)	R\$ 0,07
Custo unitário na Pintura 2 (ERR)	R\$ 0,06
Redução de Custos unitário	0,01
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	26.913,08
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	110.634,70
TOTAL	

Saving de terceirização	
Custo unitário na Pintura Ext. (ERR)	R\$ 1,50
Custo unitário na Pintura 2 (ERR)	R\$ 0,06
Redução de Custos unitário	1,44
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	26.913,08
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 20	110.634,70
TOTAL	

Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Payback

Tempo	COMPRA MÁQUINA				RESULTADO	
	DESPESAS Pintura 1	DESPESAS Pintura 2	Gatos total	ato (Estimado se pintado em terceir	Investimento na Pintura 2	Redução
0			R\$		2.739.350,87	-
1	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
2	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
3	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
4	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
5	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
6	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
7	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
8	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
9	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
10	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
11	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
12	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
13	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
14	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
15	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
16	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
17	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
18	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
19	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
20	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
21	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
22	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
23	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
24	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
25	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
26	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
27	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
28	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
29	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
30	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
31	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
32	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
33	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
34	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
35	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
36	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34

Elaborado pelo autor

**TABELA A28 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO (CENÁRIO TERCEIRIZAÇÃO) – MUNDO DOS GANHOS**

	Tx m&r	Tx ana
TMA	0,95%	12,01%
<b>PAT BACK SIMPLES (desajúvel c12)</b>		
	<b>Não há PB</b>	
<b>Valor Presente Líquido (VPL)</b>	<b>-R\$ 409.266,72</b>	

*Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Pagba*

Tempo	COMPRA MÁQUINA				RESULTADO	
	DESPESAS Pintura1	DESPESAS Pintura1+2	Gotar total	luta (Extimadaze pintada em terceiro	Invertimento na Pintura2	Redução
0			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
1			R\$ -	R\$ -		R\$ -
2			R\$ -	R\$ -		R\$ -
3			R\$ -	R\$ -		R\$ -
4			R\$ -	R\$ -		R\$ -
5			R\$ -	R\$ -		R\$ -
6			R\$ -	R\$ -		R\$ -
7			R\$ -	R\$ -		R\$ -
8			R\$ -	R\$ -		R\$ -
9			R\$ -	R\$ -		R\$ -
10			R\$ -	R\$ -		R\$ -
11			R\$ -	R\$ -		R\$ -
12			R\$ -	R\$ -		R\$ -
13			R\$ -	R\$ -		R\$ -
14			R\$ -	R\$ -		R\$ -
15			R\$ -	R\$ -		R\$ -
16			R\$ -	R\$ -		R\$ -
17			R\$ -	R\$ -		R\$ -
18			R\$ -	R\$ -		R\$ -
19			R\$ -	R\$ -		R\$ -
20			R\$ -	R\$ -		R\$ -
21			R\$ -	R\$ -		R\$ -
22			R\$ -	R\$ -		R\$ -
23			R\$ -	R\$ -		R\$ -
24			R\$ -	R\$ -		R\$ -
25			R\$ -	R\$ -		R\$ -
26			R\$ -	R\$ -		R\$ -
27			R\$ -	R\$ -		R\$ -
28			R\$ -	R\$ -		R\$ -
29			R\$ -	-R\$ 396,00		-R\$ 396,00
30			R\$ -	-R\$ 6,00		-R\$ 6,00
31			R\$ -	-R\$ 20.473,50		-R\$ 20.473,50
32			R\$ -	-R\$ 42.262,50		-R\$ 42.262,50
33			R\$ -	-R\$ 147.369,00		-R\$ 147.369,00
34			R\$ -	-R\$ 111.276,00		-R\$ 111.276,00
35			R\$ -	-R\$ 162.652,50		-R\$ 162.652,50
36			R\$ -	-R\$ 80.227,50		-R\$ 80.227,50

Elaborado pelo autor

## TABELA A29 – AVALIAÇÃO DO PROJETO ORGANO (COMPARATIVO) – MUNDO DOS GANHOS

*Cálculo de viabilidade de investimento*

Investimento (BEM)		
Bem (Investimento + Aquisições)	R\$	2.733.350,87
Qtd de períodos - Aquisição		12
Investimento mensal (BEM)	R\$	228.279,24
Custo Mão-de-obra	R\$	9.675,00
Período para TIR (máx 36)		36

Custo Mão-de-obra Indireta		
Funcionário	R\$	4.500,00
Qtd de Funcionários		1,00
Csts impostos funcionário		215%
Custo MO Adic	R\$	9.675,00
Outros		
Outros		
Outros		
<b>TOTAL</b>		<b>9.675,00</b>

Redução do custo unitário		
Custo unitário na Pintura 1 (ERP)	R\$	0,07
Custo unitário na Pintura 2 (ERP)	R\$	0,06
Redução de Custos unitário		0,01
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		26.913,08
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		110.634,70
<b>TOTAL</b>		

Saving de terceirização		
Custo unitário na Pintura Est. (ERP)	R\$	1,50
Custo unitário na Pintura 2 (ERP)	R\$	0,06
Redução de Custos unitário		1,44
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		26.913,08
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 204		110.634,70
<b>TOTAL</b>		

	Tx mês	Tx ano
TMA	0,95%	12,00%
<b>PAY BACK SIMPLES (desejável &lt; 12)</b>	<b>Não há PB</b>	
<b>Valor Presente Líquido (VPL)</b>	<b>-R\$ 3.435.156,32</b>	

*Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Payback*

Tempo	COMPRA MÁQUINA				RESULTADO	
	DESPESAS Pintura	DESPESAS Pintura	Gatos total	Custo (Estimado se pintado em terceiro)	Investimento na Pintura 4	Redução
0			R\$ -	R\$ -	2.733.350,87	R\$ -
1	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
2	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
3	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
4	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
5	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
6	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
7	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
8	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
9	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
10	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
11	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
12	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10	R\$ -	-	-R\$ 8.947,10
13	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
14	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
15	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
16	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
17	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
18	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
19	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
20	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
21	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
22	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
23	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
24	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65	R\$ -	-	-R\$ 19.077,65
25	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	-	-R\$ 90.210,34
26	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	-	-R\$ 90.210,34
27	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	-	-R\$ 90.210,34
28	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	-	-R\$ 90.210,34
29	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	396,00	-R\$ 89.814,34
30	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	6,00	-R\$ 90.204,34
31	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	20.473,50	-R\$ 69.736,84
32	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	42.262,50	-R\$ 47.947,84
33	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	147.369,00	R\$ 57.158,66
34	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	111.276,00	R\$ 21.065,66
35	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	162.652,50	R\$ 72.442,16
36	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	-R\$ 90.210,34	R\$ -	80.227,50	R\$ 9.982,84

Elaborado pelo autor

## TABELA A30 – INTERVALO DE CONFIANÇA – ACRÉSCIMO DE FATURAMENTO CONTRAFCTUAL – FAMÍLIA A: (A) LUCRO DO PRODUTO ACUMULADO (MUNDO DOS CUSTOS); (B) LUCRO LÍQUIDO (MUNDO DOS GANHOS)

**Figura 39 – Acréscimo de faturamento contrafactual – Família A: (a) Lucro do produto acumulado (Mundo dos Custos);**

Lucro acumulado					Lucro líquido		
	n	Real X1	Sintético (Contrafactual) X2	Diferença Z		n	Real X1
1	jun/2023	R\$ 7.892.213,23	R\$ 7.360.888,04	-R\$ 68.674,75	1	jun/2023	R\$ 5.876
2	jul/2023	R\$ 8.144.932,46	R\$ 8.215.241,21	-R\$ 70.308,75	2	jul/2023	R\$ 5.395
3	ago/2023	R\$ 9.316.369,82	R\$ 9.393.147,07	-R\$ 76.777,25	3	ago/2023	R\$ 5.200
4	set/2023	R\$ 8.621.370,18	R\$ 8.695.623,68	-R\$ 74.253,50	4	set/2023	R\$ 5.462
5	out/2023	R\$ 8.103.263,70	R\$ 8.173.885,20	-R\$ 70.615,50	5	out/2023	R\$ 4.709
6	nov/2023	R\$ 5.571.066,80	R\$ 5.630.047,80	-R\$ 58.981,00	6	nov/2023	R\$ 4.381
7	dez/2023	R\$ 5.609.434,40	R\$ 5.669.274,65	-R\$ 59.780,25	7	dez/2023	R\$ 4.209
8	jan/2024	R\$ 3.411.914,37	R\$ 3.444.430,47	-R\$ 32.515,50	8	jan/2024	R\$ 2.743
9	fev/2024	R\$ 6.068.748,66	R\$ 6.123.756,41	-R\$ 55.007,75	9	fev/2024	R\$ 4.677
10	mar/2024	R\$ 6.051.318,73	R\$ 6.107.217,23	-R\$ 55.898,50	10	mar/2024	R\$ 5.038
11	abr/2024	R\$ 6.682.030,72	R\$ 6.744.942,37	-R\$ 62.912,25	11	abr/2024	R\$ 5.016
12	mai/2024	R\$ 5.340.162,90	R\$ 5.387.876,15	-R\$ 47.713,25	12	mai/2024	R\$ 6.340
13	jun/2024	R\$ 6.131.184,66	R\$ 6.183.332,91	-R\$ 52.148,25	13	jun/2024	R\$ 6.325
14	jul/2024	R\$ 5.093.588,74	R\$ 5.139.045,74	-R\$ 45.457,00	14	jul/2024	R\$ 6.279
15	ago/2024	R\$ 4.888.218,23	R\$ 4.930.467,73	-R\$ 42.249,50	15	ago/2024	R\$ 6.487
16	set/2024	R\$ 4.385.884,53	R\$ 4.428.474,03	-R\$ 42.589,50	16	set/2024	R\$ 5.611
17	out/2024	R\$ 5.452.725,71	R\$ 5.498.727,46	-R\$ 46.001,75	17	out/2024	R\$ 6.372
			Média	R\$ 56.581,78			
			Desvio Padrão	R\$ 12.803,53			
			Margem de Erro	5%			
			Nível de Certeza	95%			
			Intervalo de Confiança	R\$ 6.586,08			
			Limite Inferior	-R\$ 63.167,86			
			Limite Superior	-R\$ 49.995,70			

Fonte: Elaborado pelo autor



TABELA A31 – BASE DE DADOS DA ANÁLISE CONTRAFACTUAL

Estado	Data	Dn Pintura 1 + M	Dn Pintura 2 + M	Suma Dn CC Pintura 1	Qtd Pintura	Qtd Pintura	Suma Qtd C Pintura 1 +	CTV pintura
Pré-Intervenção	jan/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	110.754	-	110.754	R\$
Pré-Intervenção	fev/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	129.760	-	129.760	R\$
Pré-Intervenção	mar/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	158.763	-	158.763	R\$
Pré-Intervenção	abr/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	50.309	-	50.309	R\$
Pré-Intervenção	mai/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	104.424	-	104.424	R\$
Pré-Intervenção	jun/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	95.624	-	95.624	R\$
Pré-Intervenção	jul/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	172.072	-	172.072	R\$
Pré-Intervenção	ago/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	202.614	-	202.614	R\$
Pré-Intervenção	set/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	250.914	-	250.914	R\$
Pré-Intervenção	out/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	232.578	-	232.578	R\$
Pré-Intervenção	nov/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	236.359	-	236.359	R\$
Pré-Intervenção	dez/2020	R\$ 131.865,99	R\$ -	R\$ 131.865,99	192.303	-	192.303	R\$
Intervenção	jan/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	325.919	-	325.919	R\$
Intervenção	fev/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	23.370	-	23.370	R\$
Intervenção	mar/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	120.898	-	120.898	R\$
Intervenção	abr/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	820	-	820	R\$
Intervenção	mai/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	230.199	-	230.199	R\$
Intervenção	jun/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	269.954	-	269.954	R\$
Intervenção	jul/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	276.228	-	276.228	R\$
Intervenção	ago/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	233.758	-	233.758	R\$
Intervenção	set/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	179.171	-	179.171	R\$
Intervenção	out/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	192.973	-	192.973	R\$
Intervenção	nov/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	220.204	-	220.204	R\$
Intervenção	dez/2021	R\$ 198.446,20	R\$ 8.947,10	R\$ 207.393,30	163.305	-	163.305	R\$
Intervenção	jan/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	80.244	-	80.244	R\$
Intervenção	fev/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	150.295	-	150.295	R\$
Intervenção	mar/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	188.571	-	188.571	R\$
Intervenção	abr/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	149.945	-	149.945	R\$
Intervenção	mai/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	148.918	-	148.918	R\$
Intervenção	jun/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	161.860	-	161.860	R\$
Intervenção	jul/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	192.578	-	192.578	R\$
Intervenção	ago/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	188.643	-	188.643	R\$
Intervenção	set/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	198.355	-	198.355	R\$
Intervenção	out/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	228.714	-	228.714	R\$
Intervenção	nov/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	227.048	-	227.048	R\$
Intervenção	dez/2022	R\$ 54.217,05	R\$ 19.077,65	R\$ 73.294,70	209.273	-	209.273	R\$
Intervenção	jan/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	176.609	-	176.609	R\$
Intervenção	fev/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	162.699	-	162.699	R\$
Intervenção	mar/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	164.265	-	164.265	R\$
Intervenção	abr/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	158.761	-	158.761	R\$
Intervenção	mai/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	268.320	-	268.320	R\$
Intervenção	jun/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	274.435	264	274.699	R\$
Intervenção	jul/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	281.231	4	281.235	R\$
Intervenção	ago/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	293.460	13.649	307.109	R\$
Intervenção	set/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	268.863	28.175	297.038	R\$
Intervenção	out/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	184.216	98.246	282.462	R\$
Intervenção	nov/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	161.740	74.184	235.924	R\$
Intervenção	dez/2023	R\$ 316.773,79	R\$ 90.210,34	R\$ 406.984,14	130.686	108.435	239.121	R\$
Intervenção	jan/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	76.577	53.485	130.062	R\$
Intervenção	fev/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	167.017	53.014	220.031	R\$
Intervenção	mar/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	164.018	59.576	223.594	R\$
Intervenção	abr/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	212.029	38.620	251.649	R\$
Intervenção	mai/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	108.867	81.986	190.853	R\$
Intervenção	jun/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	94.086	114.507	208.593	R\$
Intervenção	jul/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	32	181.796	181.828	R\$
Intervenção	ago/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	-	168.998	168.998	R\$
Intervenção	set/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	-	170.358	170.358	R\$
Intervenção	out/2024	R\$ 178.741,91	R\$ 294.120,77	R\$ 472.872,67	-	184.007	184.007	R\$

PY Média A (Controfacto)	Qtd por	CTV	Curta unitário C Pintura 1	Curta unitário C Pintura 1 e 2	Lucro por produto médio	Lucro por produto m6 Controfacto	Lucro acumulado (C) unitário x Qt	Lucro acumulado unitário x Qt) C
R\$	31,44	98.300	R\$ 5,39	R\$ 6,58	R\$ 24,86	R\$ 24,86	R\$ 2.753.482,77	R\$
R\$	30,62	100.402	R\$ 5,39	R\$ 6,34	R\$ 24,28	R\$ 24,28	R\$ 3.293.892,51	R\$
R\$	29,03	79.842	R\$ 5,39	R\$ 6,22	R\$ 22,81	R\$ 22,81	R\$ 3.621.076,84	R\$
R\$	28,75	54.530	R\$ 5,39	R\$ 6,01	R\$ 20,74	R\$ 20,74	R\$ 1.043.293,10	R\$
R\$	27,70	113.699	R\$ 5,39	R\$ 6,68	R\$ 21,04	R\$ 21,04	R\$ 2.197.274,00	R\$
R\$	25,52	143.398	R\$ 5,39	R\$ 6,77	R\$ 18,75	R\$ 18,75	R\$ 1.792.830,52	R\$
R\$	24,72	177.348	R\$ 5,39	R\$ 6,16	R\$ 18,56	R\$ 18,56	R\$ 3.193.123,31	R\$
R\$	25,21	175.340	R\$ 5,39	R\$ 6,04	R\$ 19,17	R\$ 19,17	R\$ 3.883.289,70	R\$
R\$	25,43	160.844	R\$ 5,39	R\$ 5,92	R\$ 19,52	R\$ 19,52	R\$ 4.896.589,28	R\$
R\$	25,33	218.720	R\$ 5,39	R\$ 5,96	R\$ 19,37	R\$ 19,37	R\$ 4.505.968,18	R\$
R\$	25,23	173.245	R\$ 5,39	R\$ 5,95	R\$ 19,28	R\$ 19,28	R\$ 4.556.945,41	R\$
R\$	25,29	212.293	R\$ 5,39	R\$ 6,03	R\$ 19,21	R\$ 19,21	R\$ 3.693.917,57	R\$
R\$	24,80	189.784	R\$ 5,49	R\$ 6,10	R\$ 18,67	R\$ 18,67	R\$ 6.086.015,66	R\$
R\$	25,00	163.137	R\$ 5,59	R\$ 14,05	R\$ 14,47	R\$ 11,33	R\$ 244.856,85	R\$
R\$	28,33	124.291	R\$ 5,96	R\$ 7,60	R\$ 7,68	R\$ 20,66	R\$ 2.497.183,96	R\$
R\$	31,38	130.570	R\$ 7,90	R\$ 249,91	R\$ 260,92	R\$ 229,44	R\$ 188.143,41	R\$
R\$	30,41	157.672	R\$ 6,98	R\$ 7,84	R\$ 7,88	R\$ 22,53	R\$ 5.187.061,18	R\$
R\$	31,03	150.416	R\$ 6,73	R\$ 7,46	R\$ 7,50	R\$ 23,53	R\$ 6.352.453,70	R\$
R\$	30,45	195.552	R\$ 7,43	R\$ 8,14	R\$ 8,18	R\$ 22,28	R\$ 6.153.372,50	R\$
R\$	30,89	173.620	R\$ 7,58	R\$ 8,43	R\$ 8,46	R\$ 22,43	R\$ 5.243.328,93	R\$
R\$	32,49	163.487	R\$ 7,90	R\$ 9,00	R\$ 9,05	R\$ 23,44	R\$ 4.199.970,20	R\$
R\$	34,04	109.754	R\$ 7,98	R\$ 9,06	R\$ 9,11	R\$ 24,93	R\$ 4.560.690,06	R\$
R\$	33,51	150.903	R\$ 8,15	R\$ 9,05	R\$ 9,09	R\$ 24,42	R\$ 5.277.918,76	R\$
R\$	32,05	173.113	R\$ 7,59	R\$ 8,81	R\$ 8,86	R\$ 23,19	R\$ 3.746.890,17	R\$
R\$	31,67	90.158	R\$ 7,47	R\$ 8,14	R\$ 8,29	R\$ 22,29	R\$ 1.889.232,36	R\$
R\$	31,54	126.441	R\$ 7,43	R\$ 7,79	R\$ 7,92	R\$ 23,62	R\$ 3.550.424,21	R\$
R\$	33,24	149.128	R\$ 7,26	R\$ 7,55	R\$ 7,65	R\$ 25,59	R\$ 4.824.763,95	R\$
R\$	33,30	172.487	R\$ 7,36	R\$ 7,73	R\$ 7,85	R\$ 25,45	R\$ 3.815.376,02	R\$
R\$	32,66	194.098	R\$ 7,39	R\$ 7,75	R\$ 7,88	R\$ 24,78	R\$ 3.690.798,54	R\$
R\$	33,14	146.701	R\$ 7,17	R\$ 7,51	R\$ 7,62	R\$ 25,52	R\$ 4.130.434,68	R\$
R\$	34,97	178.460	R\$ 7,16	R\$ 7,51	R\$ 7,64	R\$ 27,33	R\$ 4.197.231,08	R\$
R\$	34,10	193.779	R\$ 7,29	R\$ 7,58	R\$ 7,68	R\$ 26,41	R\$ 4.982.587,58	R\$
R\$	35,14	173.425	R\$ 6,76	R\$ 7,03	R\$ 7,13	R\$ 28,01	R\$ 5.555.842,61	R\$
R\$	34,84	181.584	R\$ 6,74	R\$ 6,98	R\$ 7,07	R\$ 27,78	R\$ 6.352.859,29	R\$
R\$	35,39	147.710	R\$ 20,01	R\$ 20,25	R\$ 20,33	R\$ 15,06	R\$ 3.416.415,63	R\$
R\$	25,99	169.005	R\$ 6,60	R\$ 6,85	R\$ 6,95	R\$ 29,05	R\$ 6.078.321,20	R\$
R\$	35,79	126.851	R\$ 6,59	R\$ 6,39	R\$ 6,90	R\$ 26,89	R\$ 4.748.664,38	R\$
R\$	36,44	157.302	R\$ 6,59	R\$ 6,54	R\$ 9,09	R\$ 27,35	R\$ 4.449.407,85	R\$
R\$	36,65	181.150	R\$ 6,60	R\$ 6,52	R\$ 9,07	R\$ 27,57	R\$ 4.529.212,52	R\$
R\$	37,20	149.438	R\$ 6,55	R\$ 6,55	R\$ 9,12	R\$ 28,09	R\$ 4.458.960,75	R\$
R\$	37,25	135.332	R\$ 6,68	R\$ 7,86	R\$ 8,20	R\$ 29,05	R\$ 7.794.987,29	R\$
R\$	37,098	207.969	R\$ 6,64	R\$ 7,79	R\$ 8,12	R\$ 28,73	R\$ 7.892.213,29	R\$
R\$	37,286	190.827	R\$ 6,63	R\$ 7,75	R\$ 8,07	R\$ 28,96	R\$ 8.144.932,46	R\$
R\$	38,418	177.109	R\$ 6,51	R\$ 7,59	R\$ 7,93	R\$ 30,34	R\$ 9.316.369,82	R\$
R\$	37,239	193.095	R\$ 6,59	R\$ 7,77	R\$ 7,96	R\$ 29,02	R\$ 8.621.370,18	R\$
R\$	36,840	169.812	R\$ 6,51	R\$ 6,23	R\$ 7,95	R\$ 28,69	R\$ 8.103.269,70	R\$
R\$	33,115	212.642	R\$ 6,53	R\$ 6,48	R\$ 8,25	R\$ 23,61	R\$ 5.571.066,80	R\$
R\$	31,210	193.472	R\$ 6,40	R\$ 6,82	R\$ 8,10	R\$ 23,46	R\$ 5.609.494,40	R\$
R\$	36,629	107.683	R\$ 6,51	R\$ 6,84	R\$ 10,15	R\$ 26,23	R\$ 3.411.914,97	R\$
R\$	36,821	173.244	R\$ 6,54	R\$ 7,61	R\$ 8,69	R\$ 27,58	R\$ 6.068.748,66	R\$
R\$	35,965	188.900	R\$ 6,54	R\$ 7,63	R\$ 8,65	R\$ 27,06	R\$ 6.051.318,73	R\$
R\$	35,255	193.062	R\$ 6,57	R\$ 7,41	R\$ 8,45	R\$ 26,55	R\$ 6.682.030,72	R\$
R\$	37,082	223.696	R\$ 6,37	R\$ 6,02	R\$ 8,85	R\$ 27,98	R\$ 5.340.162,90	R\$
R\$	38,043	214.743	R\$ 6,13	R\$ 6,03	R\$ 8,40	R\$ 29,39	R\$ 6.131.184,66	R\$
R\$	37,253	220.554	R\$ 6,39	R\$ 5,992,07	R\$ 8,99	R\$ 28,01	R\$ 5.093.588,74	R\$
R\$	38,106	219.411	R\$ 6,73	R\$ #DIW01	R\$ 9,53	R\$ 28,92	R\$ 4.888.210,23	R\$
R\$	38,445	189.382	R\$ 6,65	R\$ #DIW01	R\$ 9,43	R\$ 29,27	R\$ 4.885.804,53	R\$
R\$	38,997	231.189	R\$ 6,54	R\$ #DIW01	R\$ 9,11	R\$ 29,63	R\$ 5.452.725,71	R\$

Qtd por vendedor	Faturamento R\$	Faturamento Contratado	Diferença
R\$ 93.300,00	R\$ 3.090.987,86	R\$ 3.090.987,86	R\$ -
R\$ 100.452,00	R\$ 3.076.710,03	R\$ 3.076.710,03	R\$ -
R\$ 78.843,00	R\$ 2.288.907,97	R\$ 2.288.907,97	R\$ -
R\$ 54.530,00	R\$ 1.567.802,39	R\$ 1.567.802,39	R\$ -
R\$ 113.699,00	R\$ 3.149.144,74	R\$ 3.149.144,74	R\$ -
R\$ 143.398,00	R\$ 3.659.562,88	R\$ 3.659.562,88	R\$ -
R\$ 177.348,00	R\$ 4.383.299,26	R\$ 4.383.299,26	R\$ -
R\$ 175.840,00	R\$ 4.432.809,94	R\$ 4.432.809,94	R\$ -
R\$ 160.844,00	R\$ 4.090.764,32	R\$ 4.090.764,32	R\$ -
R\$ 218.720,00	R\$ 5.540.953,72	R\$ 5.540.953,72	R\$ -
R\$ 173.245,00	R\$ 4.371.011,65	R\$ 4.371.011,65	R\$ -
R\$ 212.298,00	R\$ 5.368.405,95	R\$ 5.368.405,95	R\$ -
R\$ 188.784,00	R\$ 4.682.112,07	R\$ 4.682.112,07	R\$ -
R\$ 163.737,00	R\$ 4.224.145,19	R\$ 4.224.145,19	R\$ -
R\$ 134.291,00	R\$ 3.804.774,49	R\$ 3.804.774,49	R\$ -
R\$ 130.570,00	R\$ 4.096.877,35	R\$ 4.096.877,35	R\$ -
R\$ 157.673,00	R\$ 4.794.687,36	R\$ 4.794.687,36	R\$ -
R\$ 150.416,00	R\$ 4.667.023,89	R\$ 4.667.023,89	R\$ -
R\$ 195.652,00	R\$ 5.958.144,79	R\$ 5.958.144,79	R\$ -
R\$ 173.620,00	R\$ 5.363.936,35	R\$ 5.363.936,35	R\$ -
R\$ 163.487,00	R\$ 5.312.453,58	R\$ 5.312.453,58	R\$ -
R\$ 109.754,00	R\$ 3.735.641,17	R\$ 3.735.641,17	R\$ -
R\$ 150.903,00	R\$ 5.057.008,92	R\$ 5.057.008,92	R\$ -
R\$ 173.113,00	R\$ 5.548.425,22	R\$ 5.548.425,22	R\$ -
R\$ 80.158,00	R\$ 2.538.852,12	R\$ 2.538.852,12	R\$ -
R\$ 126.441,00	R\$ 3.988.382,25	R\$ 3.988.382,25	R\$ -
R\$ 149.128,00	R\$ 4.956.294,85	R\$ 4.956.294,85	R\$ -
R\$ 172.487,00	R\$ 5.743.570,92	R\$ 5.743.570,92	R\$ -
R\$ 194.098,00	R\$ 6.339.907,16	R\$ 6.339.907,16	R\$ -
R\$ 146.701,00	R\$ 4.862.100,33	R\$ 4.862.100,33	R\$ -
R\$ 178.460,00	R\$ 6.240.314,52	R\$ 6.240.314,52	R\$ -
R\$ 183.779,00	R\$ 6.266.097,90	R\$ 6.266.097,90	R\$ -
R\$ 173.425,00	R\$ 6.093.994,63	R\$ 6.093.994,63	R\$ -
R\$ 181.584,00	R\$ 6.326.722,25	R\$ 6.326.722,25	R\$ -
R\$ 147.710,00	R\$ 5.227.042,78	R\$ 5.227.042,78	R\$ -
R\$ 169.005,00	R\$ 6.082.999,00	R\$ 6.082.999,00	R\$ -
R\$ 126.851,00	R\$ 4.539.423,54	R\$ 4.539.423,54	R\$ -
R\$ 157.302,00	R\$ 5.732.125,78	R\$ 5.732.125,78	R\$ -
R\$ 181.150,00	R\$ 6.638.455,99	R\$ 6.638.455,99	R\$ -
R\$ 149.438,00	R\$ 5.559.462,40	R\$ 5.559.462,40	R\$ -
R\$ 135.832,00	R\$ 5.059.602,34	R\$ 5.059.602,34	R\$ -
R\$ 207.969,00	R\$ 7.663.304,05	R\$ 7.715.296,30	R\$ 51.992,25
R\$ 190.827,00	R\$ 7.067.420,72	R\$ 7.115.127,47	R\$ 47.706,75
R\$ 177.108,00	R\$ 6.759.788,27	R\$ 6.804.065,27	R\$ 44.277,00
R\$ 193.095,00	R\$ 7.142.431,50	R\$ 7.190.705,25	R\$ 48.273,75
R\$ 169.813,00	R\$ 6.221.927,40	R\$ 6.264.380,65	R\$ 42.453,25
R\$ 212.642,00	R\$ 6.775.880,43	R\$ 6.829.040,93	R\$ 53.160,50
R\$ 183.472,00	R\$ 5.790.358,52	R\$ 5.836.226,52	R\$ 45.868,00
R\$ 107.683,00	R\$ 3.917.368,71	R\$ 3.944.289,46	R\$ 26.920,75
R\$ 173.244,00	R\$ 6.283.666,02	R\$ 6.326.977,02	R\$ 43.311,00
R\$ 188.900,00	R\$ 6.746.520,56	R\$ 6.793.745,56	R\$ 47.225,00
R\$ 193.062,00	R\$ 6.758.202,91	R\$ 6.806.468,41	R\$ 48.265,50
R\$ 223.696,00	R\$ 8.239.127,52	R\$ 8.295.051,52	R\$ 55.924,00
R\$ 214.743,00	R\$ 8.115.773,24	R\$ 8.169.458,99	R\$ 53.685,75
R\$ 220.554,00	R\$ 8.161.227,64	R\$ 8.216.366,14	R\$ 55.138,50
R\$ 219.411,00	R\$ 8.437.758,23	R\$ 8.492.610,98	R\$ 54.852,75
R\$ 189.883,00	R\$ 7.347.519,45	R\$ 7.394.990,20	R\$ 47.470,75
R\$ 231.189,00	R\$ 8.957.822,45	R\$ 9.015.619,70	R\$ 57.797,25

Elaborado pelo autor

## TABELA A32 – ANÁLISE CONTRAFACUTAL DO PROJETO ORGANO – MUNDO DOS CUSTOS

Cálculo de viabilidade de investimento

Investimento (BEM)	
Bem (Investimento + Aquisições)	R\$ 2.739.350,87
Qtde de períodos - Aquisição	12
Investimento mensal (BEM)	R\$ 228.279,24
Custo Mão-de-obra	R\$ 9.675,00
Período para TIR (máx 36)	36
TMA	Tx mês 0,35% Tx ano 12,01%
PAY BACK SIMPLES (desejável <12)	Não há PB
Valor Presente Líquido (VPL)	-R\$ 4.519.554,98

Custo Mão-de-obra Indireta	
Funcionário	R\$ 4.500,00
Qtde Funcionários	1,00
Csts impostos funcionário	215%
Custo MO Adic	R\$ 9.675,00
Outros	
Outros	
Outros	
Outros	
TOTAL	R\$ 9.675,00

Redução do custo unitário	
Custo unitário na Pintura 1 (ERP)	R\$ 0,07
Custo unitário na Pintura 2 (ERP)	R\$ 0,06
Redução de Custos unitário	0,01
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2020	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2021	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2022	-
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2023	26.913,08
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2024	110.634,70
TOTAL	

	COMPRA MÁQUINA							RESULTADO	
Tempo	DESPESAS Pintura 1	DESPESAS Pintura 2	Gatos total	eto (Estimado se pintado em terceiro do Preço de Vendas Contrafa			Investimento na Pintura 2		Redução
0			R\$	-	R\$	-	2.739.350,87	R\$	
1	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
2	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
3	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
4	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
5	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
6	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
7	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
8	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
9	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
10	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
11	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
12	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	R\$ 8.947,10	R\$	-	R\$	-	R\$	8.947,10
13	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
14	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
15	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
16	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
17	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
18	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
19	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
20	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
21	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
22	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
23	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
24	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	R\$ 19.077,65	R\$	-	R\$	-	R\$	19.077,65
25	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	-	R\$	-	R\$	90.210,34
26	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	-	R\$	-	R\$	90.210,34
27	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	-	R\$	-	R\$	90.210,34
28	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	-	R\$	-	R\$	90.210,34
29	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	396,00	R\$	51.992,25	R\$	142.598,53
30	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	6,00	R\$	47.706,75	R\$	137.923,09
31	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	20.473,50	R\$	44.277,00	R\$	154.960,84
32	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	42.262,50	R\$	48.273,75	R\$	180.748,59
33	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	147.393,00	R\$	42.453,25	R\$	280.032,83
34	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	111.276,00	R\$	63.860,50	R\$	254.546,84
35	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	162.652,50	R\$	45.868,00	R\$	298.730,84
36	R\$ 316.773,79	R\$ 406.984,14	R\$ 90.210,34	R\$	80.227,50	R\$	26.320,53	R\$	192.389,53

**TABELA A33 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL DO PROJETO ORGANO (PINTURA 2) – MUNDO DOS GANHOS**

### **Cálculo de viabilidade de investimento**

Investimento (BEM)		
Bem (investimento + Adequações)	R\$	2.733.350,87
Qtde de períodos - Aquisição		12
Investimento mensal (BEM)	R\$	228.279,24
Custo Mão-de-obra	R\$	9.675,00
Período para TIR (máx 36)		36
	Tx mês	Tx ano
TMA	0,95%	12,01%
PAY BACK SIMPLES (desejável < 12)		Não há PB
Valor Presente Líquido (VPL)		-R\$ 3.578.557,84

Custo Mão-de-obra Indireta		
Funcionário	R\$	4.500,00
Qtde Funcionários		1,00
Csts impostos funcionário		215%
Custo MO Adic	R\$	9.675,00
Outros		
Outros		
Outros		
Outros		
<b>TOTAL</b>		<b>9.675,00</b>

Redução do custo unitário	
Custo unitário na Pintura 1 (ERP)	R\$ 0,07
Custo unitário na Pintura 2 (ERP)	R\$ 0,06
Redução de Custos unitário	0,01
Qtd média pps Pitandas na 2 - 202	-
Qtd média pps Pitandas na 2 - 202	-
Qtd média pps Pitandas na 2 - 202	-
Qtd média pps Pitandas na 2 - 202	26.913,08
Qtd média pps Pitandas na 2 - 202	110.634,70
<b>TOTAL</b>	

Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Payback

Tempo	COMPRA MÁQUINA				RESULTADO	
	DESPESAS Pintura 1	DESPESAS Pintura 2	Gastos total	Justo (Estimado se pintado em terceirização do Preço de Vendas Contrato)	Investimento na Pintura 2	Redução
0					2.738.350,87	-
1	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
2	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
3	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
4	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
5	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
6	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
7	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
8	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
9	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
10	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
11	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
12	R\$ 198.446,20	R\$ 207.393,30	-R\$ 8.947,10			-R\$ 8.947,10
13	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
14	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
15	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
16	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
17	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
18	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
19	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
20	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
21	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
22	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
23	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
24	R\$ 54.217,05	R\$ 73.294,70	-R\$ 19.077,65			-R\$ 19.077,65
25	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
26	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
27	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
28	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34			-R\$ 90.210,34
29	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 51.932,25		-R\$ 38.218,09
30	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 47.706,75		-R\$ 42.503,59
31	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 44.277,00		-R\$ 45.333,34
32	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 48.273,75		-R\$ 41.336,59
33	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 42.453,25		-R\$ 47.757,09
34	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 53.160,50		-R\$ 37.043,84
35	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 45.868,00		-R\$ 44.342,34
36	R\$ 316.773,79	R\$ 406.384,14	-R\$ 90.210,34	R\$ 26.320,75		-R\$ 63.283,53

Elaborado pelo autor

## TABELA A34 – ANÁLISE CONTRAFACUTAL DO PROJETO ORGANO (TERCEIRIZAÇÃO) – MUNDO DOS GANHOS

*Cálculo de viabilidade de investimento*

Investimento (BEM)		
Bem (investimento + Adequações)	R\$	-
Qtde de períodos - Aquisição		12
Investimento mensal (BEM)	R\$	-
Custo Mão-de-obra		
Período para TIR (máx 36)		36

Custo Mão-de-obra Indireta		
Funcionário		
Qtde Funcionários		
Csts impostos funcionário		
Custo MQ Adic		
Outros		
Outros		
Outros		
Outros		
TOTAL		

Redução do custo unitário	
Custo unitário na Pintura 1 (ERP)	R\$
Custo unitário na Pintura 2 (ERP)	R\$
Redução de Custos unitário	
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2020	
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2021	
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2022	
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2023	26
Qtd média pgs Pitandas na 2 - 2024	110
TOTAL	

	Tx mês	Tx ano
TMA	0,95%	12,01%

PAY BACK SIMPLES (desejável <12)	Não há PB
Valor Presente Líquido (VPL)	-R\$ 143.401,51

*Qual a sua recomendação a diretoria na compra ou contratação do serviço? Justifique apresentando a TIR, VPL e Payback*

Tempo	COMPRA MÁQUINA				RESULTADO	
	DESPESAS Pintura 1	DESPESAS Pintura 2	Gatos tota	Custo (Estimado se pintado em terceiro do Preço de Vendas Contr	Investimento na Pintura 2	Redução
0			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
1			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
2			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
3			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
4			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
5			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
6			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
7			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
8			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
9			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
10			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
11			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
12			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
13			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
14			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
15			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
16			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
17			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
18			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
19			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
20			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
21			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
22			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
23			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
24			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
25			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
26			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
27			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
28			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
29			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
30			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
31			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
32			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
33			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
34			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
35			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -
36			R\$ -	R\$ -	-	R\$ -

Elaborado pelo autor

**TABELA A35 – ANÁLISE DE INVESTIMENTO – APROVAÇÃO DO PROJETO  
LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F**

<b>Retorno de Custo ano 1</b>	
Item em análise	
Estimativa de vendas	2.500
Custo de aquisição	R\$ 195,75
Custo da Operação	R\$ 5,00
Custo Total	R\$ 200,75
Estimativa do PV	R\$ 550,00
Estimativa de Margem	R\$ 349,25
Total de Margem Mês	R\$ 873.125,00
Faturamento	R\$ 1.375.000,00

<b>Retorno de Custo ano 2</b>	
Item em análise	
Estimativa de vendas	5.000
Custo de aquisição	R\$ 195,75
Custo da Operação	R\$ 5,00
Custo Total	R\$ 200,75
Estimativa do PV	R\$ 550,00
Estimativa de Margem	R\$ 349,25
Total de Margem Mês	R\$ 1.746.250,00
Faturamento	R\$ 2.750.000,00

<b>Investimentos</b>			
	Custo USD	USD x R\$ (C/ Custos de Importação)	Custo R\$
1 Lote de compra (190 Sku's)	\$ 551.000,00	R\$ 6,75	R\$ 3.719.250,00

	Custo de Infra estrutura	Custo com ferramental	Valor Total
Linha de Montagem	R\$ 400.000,00	R\$ 35.000,00	R\$ 435.000,00

	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Consultoria Especializada 3 anos	R\$ 18.700,00	R\$ 224.400,00	R\$ 673.200,00

	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Contratação de M.O - 2QL 3 anos	R\$ 11.000,00	R\$ 132.000,00	R\$ 396.000,00

Elaborado pelo autor

**TABELA A36 – ANÁLISE CONTRAFACTUAL - TOMADA DE DECISÃO DO  
PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F**

Retorno de Custo ano 1	
Item em análise	
Estimativa de vendas	2.500
Custo de aquisição	R\$ 195,75
Custo da Operação	R\$ -
Custo Total	R\$ 195,75
Estimativa do PV	R\$ 550,00
Estimativa de Margem	R\$ 354,25
Total de Margem Mês	R\$ 885.625,00
Faturamento	R\$ 1.375.000,00

Retorno de Custo ano 2	
Item em análise	
Estimativa de vendas	5.000
Custo de aquisição	R\$ 195,75
Custo da Operação	R\$ -
Custo Total	R\$ 195,75
Estimativa do PV	R\$ 550,00
Estimativa de Margem	R\$ 354,25
Total de Margem Mês	R\$ 1.771.250,00
Faturamento	R\$ 2.750.000,00

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$ (C/ Custos de Importação)	Custo R\$
1º Lote de compra (190 Sku's)	\$ 551.000,00	R\$ 6,75	R\$ 3.719.250,00
	Custo de Infra estrutura	Custo com ferramental	Valor Total
Linha de Montagem	R\$ 400.000,00	R\$ 35.000,00	R\$ 435.000,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Consultoria Especializada 3 anos	R\$ 18.700,00	R\$ 224.400,00	R\$ 673.200,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Contratação de M.O - 2QL 3 anos	R\$ 11.000,00	R\$ 132.000,00	R\$ 396.000,00

Elaborado pelo autor



## TABELA A37 – AVALIAÇÃO DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F – MUNDO DOS CUSTOS

Data	Peças vendidas	Custo médio unitário da produção	PV médio	Lucro da produção total m&r	Soma Lucro da Produção total
janf21	137	R\$ 198,06	R\$ 529,34	R\$ 45.385,26	R\$ 45.385,26
fevf21	95	R\$ 198,88	R\$ 490,11	R\$ 27.666,41	R\$ 73.051,67
marf21	62	R\$ 190,96	R\$ 524,99	R\$ 20.709,95	R\$ 93.761,62
abrf21	97	R\$ 199,86	R\$ 530,87	R\$ 32.107,84	R\$ 125.869,46
maif21	92	R\$ 201,60	R\$ 499,62	R\$ 27.417,73	R\$ 153.287,19
junf21	28	R\$ 206,46	R\$ 645,61	R\$ 12.296,17	R\$ 165.583,36
juif21	102	R\$ 198,66	R\$ 590,40	R\$ 39.957,14	R\$ 205.540,50
agof21	180	R\$ 197,56	R\$ 560,95	R\$ 65.409,54	R\$ 270.950,03
zof21	223	R\$ 200,67	R\$ 563,93	R\$ 81.007,19	R\$ 351.957,23
autf21	184	R\$ 199,93	R\$ 618,98	R\$ 77.105,38	R\$ 429.062,61
novf21	130	R\$ 203,64	R\$ 687,39	R\$ 62.887,38	R\$ 491.949,99
dezf21	247	R\$ 202,04	R\$ 584,75	R\$ 94.529,56	R\$ 586.479,54
janf22	216	R\$ 208,14	R\$ 589,42	R\$ 82.356,89	R\$ 668.836,43
fevf22	707	R\$ 207,70	R\$ 589,03	R\$ 269.604,31	R\$ 938.440,74
marf22	267	R\$ 216,26	R\$ 601,42	R\$ 102.837,27	R\$ 1.041.278,01
abrf22	181	R\$ 215,34	R\$ 636,54	R\$ 76.238,03	R\$ 1.117.516,05
maif22	409	R\$ 211,66	R\$ 625,70	R\$ 169.341,35	R\$ 1.286.857,40
junf22	264	R\$ 209,49	R\$ 602,75	R\$ 103.821,29	R\$ 1.390.678,69
juif22	374	R\$ 212,84	R\$ 632,79	R\$ 157.063,70	R\$ 1.547.742,39
agof22	238	R\$ 220,02	R\$ 649,72	R\$ 102.270,43	R\$ 1.650.012,81
zof22	221	R\$ 213,47	R\$ 651,87	R\$ 96.885,32	R\$ 1.746.898,13
autf22	307	R\$ 209,21	R\$ 625,89	R\$ 127.922,37	R\$ 1.874.820,50
novf22	252	R\$ 208,60	R\$ 640,14	R\$ 108.748,38	R\$ 1.983.568,88
dezf22	263	R\$ 208,95	R\$ 661,21	R\$ 118.944,52	R\$ 2.102.513,40
janf23	180	R\$ 210,44	R\$ 627,30	R\$ 75.035,53	R\$ 2.177.548,93
fevf23	162	R\$ 209,25	R\$ 652,93	R\$ 71.875,52	R\$ 2.249.424,45
marf23	572	R\$ 207,21	R\$ 661,17	R\$ 259.664,91	R\$ 2.509.089,36
abrf23	225	R\$ 214,08	R\$ 670,33	R\$ 102.655,73	R\$ 2.611.745,09
maif23	329	R\$ 206,03	R\$ 623,42	R\$ 137.320,26	R\$ 2.749.065,35
junf23	399	R\$ 213,06	R\$ 676,17	R\$ 184.783,21	R\$ 2.933.848,56
juif23	348	R\$ 207,64	R\$ 628,32	R\$ 146.393,99	R\$ 3.080.242,55
agof23	507	R\$ 213,33	R\$ 624,20	R\$ 208.307,73	R\$ 3.288.550,28
zof23	404	R\$ 208,98	R\$ 610,46	R\$ 162.198,65	R\$ 3.450.748,93
autf23	232	R\$ 210,38	R\$ 590,95	R\$ 88.291,99	R\$ 3.539.040,92
novf23	348	R\$ 206,12	R\$ 600,18	R\$ 137.131,47	R\$ 3.676.172,39
dezf23	289	R\$ 202,49	R\$ 599,34	R\$ 114.688,52	R\$ 3.790.860,91
janf24	374	R\$ 210,46	R\$ 592,72	R\$ 142.967,05	R\$ 3.933.827,96
fevf24	512	R\$ 206,22	R\$ 587,99	R\$ 195.467,44	R\$ 4.129.295,40
marf24	845	R\$ 203,64	R\$ 584,69	R\$ 321.988,65	R\$ 4.451.284,05
abrf24	433	R\$ 187,76	R\$ 567,94	R\$ 164.616,83	R\$ 4.615.900,88
maif24	309	R\$ 194,56	R\$ 590,45	R\$ 122.330,92	R\$ 4.738.231,80
junf24	465	R\$ 194,93	R\$ 608,29	R\$ 192.213,44	R\$ 4.930.445,24
juif24	784	R\$ 193,27	R\$ 580,99	R\$ 303.971,39	R\$ 5.234.416,62
agof24	403	R\$ 196,59	R\$ 614,32	R\$ 168.343,60	R\$ 5.402.760,22
zof24	387	R\$ 188,15	R\$ 597,41	R\$ 158.384,08	R\$ 5.561.144,30
autf24	291	R\$ 185,23	R\$ 577,18	R\$ 114.057,58	R\$ 5.675.201,88

Cálculo no Mundo dos custos					
TMA (conf. controladoria)			150%	Projeto Reprovado	
PayBack	Não da PayBack		VPL	-R\$	423.091,62
Mês	Ganho	Gastos	Resultado	Investimentos	Saldo
0				-R\$ 2.353.350,00	-R\$ 2.353.350,00
1	R\$ 45.385,26	R\$ 29.700,00	R\$ 15.685,26		-R\$ 2.337.664,74
2	R\$ 27.666,41	R\$ 29.700,00	-R\$ 2.033,59		-R\$ 2.339.698,33
3	R\$ 20.709,95	R\$ 29.700,00	-R\$ 8.990,05		-R\$ 2.348.688,38
4	R\$ 32.107,84	R\$ 29.700,00	R\$ 2.407,84		-R\$ 2.346.280,54
5	R\$ 27.417,73	R\$ 29.700,00	-R\$ 2.282,27		-R\$ 2.348.562,81
6	R\$ 12.296,17	R\$ 29.700,00	-R\$ 17.403,83		-R\$ 2.365.966,64
7	R\$ 39.957,14	R\$ 29.700,00	R\$ 10.257,14		-R\$ 2.355.709,50
8	R\$ 65.409,54	R\$ 29.700,00	R\$ 35.709,54		-R\$ 2.319.999,97
9	R\$ 81.007,19	R\$ 29.700,00	R\$ 51.307,19		-R\$ 2.268.692,77
10	R\$ 77.105,38	R\$ 29.700,00	R\$ 47.405,38		-R\$ 2.221.287,39
11	R\$ 62.887,38	R\$ 29.700,00	R\$ 33.187,38		-R\$ 2.188.100,01
12	R\$ 34.523,56	R\$ 29.700,00	R\$ 4.823,56		-R\$ 2.183.276,46
13	R\$ 82.356,89	R\$ 29.700,00	R\$ 52.656,89		-R\$ 2.130.619,57
14	R\$ 269.604,31	R\$ 29.700,00	R\$ 239.904,31		-R\$ 1.890.715,26
15	R\$ 102.837,27	R\$ 29.700,00	R\$ 73.137,27		-R\$ 1.817.578,00
16	R\$ 76.238,03	R\$ 29.700,00	R\$ 46.538,03		-R\$ 1.771.039,97
17	R\$ 169.341,35	R\$ 29.700,00	R\$ 139.641,35		-R\$ 1.631.398,62
18	R\$ 103.821,29	R\$ 29.700,00	R\$ 74.121,29		-R\$ 1.557.277,33
19	R\$ 157.063,70	R\$ 29.700,00	R\$ 127.363,70		-R\$ 1.429.913,63
20	R\$ 102.270,43	R\$ 29.700,00	R\$ 72.570,43		-R\$ 1.357.343,20
21	R\$ 96.885,32	R\$ 29.700,00	R\$ 67.185,32		-R\$ 1.290.157,87
22	R\$ 127.922,37	R\$ 29.700,00	R\$ 98.222,37		-R\$ 1.191.935,50
23	R\$ 108.748,38	R\$ 29.700,00	R\$ 79.048,38		-R\$ 1.112.887,12
24	R\$ 118.944,52	R\$ 29.700,00	R\$ 89.244,52		-R\$ 1.023.642,60
25	R\$ 75.035,53	R\$ 29.700,00	R\$ 45.335,53		-R\$ 978.307,07
26	R\$ 71.875,52	R\$ 29.700,00	R\$ 42.175,52		-R\$ 936.131,55
27	R\$ 259.664,91	R\$ 29.700,00	R\$ 229.964,91		-R\$ 706.166,64
28	R\$ 102.655,73	R\$ 29.700,00	R\$ 72.955,73		-R\$ 633.210,91
29	R\$ 137.320,26	R\$ 29.700,00	R\$ 107.620,26		-R\$ 525.590,65
30	R\$ 184.783,21	R\$ 29.700,00	R\$ 155.083,21		-R\$ 369.507,44
31	R\$ 146.393,99	R\$ 29.700,00	R\$ 116.693,99		-R\$ 252.813,45
32	R\$ 208.307,73	R\$ 29.700,00	R\$ 178.607,73		-R\$ 74.205,72
33	R\$ 162.198,65	R\$ 29.700,00	R\$ 132.498,65		R\$ 117.298,33
34	R\$ 88.291,99	R\$ 29.700,00	R\$ 58.591,99		R\$ 175.890,32
35	R\$ 137.131,47	R\$ 29.700,00	R\$ 107.431,47		R\$ 283.322,39
36	R\$ 114.057,58	R\$ 29.700,00	R\$ 84.357,58		R\$ 367.679,97

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
1º Lote de compra (98 Sku's)	\$ 284.200,00	R\$ 6,75	R\$ 1.918.350,00
	Custo de Infra estrutura	Custo com ferramental	Valor Total
Linha de Montagem	R\$ 400.000,00	R\$ 35.000,00	R\$ 435.000,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Consultoria Especializada 3 anos	R\$ 18.700,00	R\$ 224.400,00	R\$ 673.200,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Contratação de M.O - 2 QL 3 anos	R\$ 11.000,00	R\$ 132.000,00	R\$ 396.000,00

Elaborado pelo autor

**TABELA A38 – AVALIAÇÃO DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F –  
MUNDO DOS GANHOS**

Data	Peças vendidas	CTV médio	PV médio	Ganho total mês	Ganho total
jan/21	137	206,57	R\$ 523,34	R\$ 44.219,08	R\$ 44.219,08
fev/21	95	206,62	R\$ 490,11	R\$ 26.931,15	R\$ 71.150,23
mar/21	62	196,93	R\$ 524,99	R\$ 20.340,00	R\$ 91.490,23
abr/21	97	208,01	R\$ 530,87	R\$ 31.317,51	R\$ 122.807,73
mai/21	92	203,79	R\$ 499,62	R\$ 26.664,68	R\$ 149.472,42
jun/21	28	213,89	R\$ 645,61	R\$ 12.088,09	R\$ 161.560,50
jul/21	102	207,01	R\$ 590,40	R\$ 39.105,25	R\$ 200.665,76
ago/21	180	196,16	R\$ 560,95	R\$ 65.661,94	R\$ 266.327,69
set/21	223	201,01	R\$ 563,93	R\$ 80.931,00	R\$ 347.258,69
out/21	184	216,42	R\$ 618,98	R\$ 74.070,44	R\$ 421.329,13
nov/21	130	221,42	R\$ 687,39	R\$ 60.575,52	R\$ 481.904,65
dez/21	247	215,68	R\$ 584,75	R\$ 31.153,69	R\$ 573.064,34
jan/22	216	251,93	R\$ 589,42	R\$ 72.897,76	R\$ 645.962,10
fev/22	707	214,73	R\$ 589,03	R\$ 264.633,32	R\$ 910.595,42
mar/22	267	218,83	R\$ 601,42	R\$ 102.152,69	R\$ 1.012.748,10
abr/22	181	215,27	R\$ 636,54	R\$ 76.243,98	R\$ 1.088.998,09
mai/22	403	208,38	R\$ 625,70	R\$ 170.682,99	R\$ 1.259.681,08
jun/22	264	203,53	R\$ 602,75	R\$ 105.394,93	R\$ 1.365.076,01
jul/22	374	218,34	R\$ 632,79	R\$ 155.004,35	R\$ 1.520.080,36
ago/22	238	210,65	R\$ 649,72	R\$ 104.500,49	R\$ 1.624.580,85
set/22	221	209,75	R\$ 651,87	R\$ 97.707,65	R\$ 1.722.288,50
out/22	307	207,51	R\$ 625,89	R\$ 128.444,33	R\$ 1.850.732,83
nov/22	252	205,49	R\$ 640,14	R\$ 109.532,14	R\$ 1.960.264,97
dez/22	263	208,13	R\$ 661,21	R\$ 119.158,67	R\$ 2.079.423,65
jan/23	180	201,91	R\$ 627,30	R\$ 76.570,85	R\$ 2.155.994,50
fev/23	162	204,58	R\$ 652,93	R\$ 72.631,93	R\$ 2.228.626,43
mar/23	572	207,33	R\$ 661,17	R\$ 259.596,91	R\$ 2.488.223,34
abr/23	225	214,46	R\$ 670,33	R\$ 102.570,13	R\$ 2.590.793,47
mai/23	329	208,57	R\$ 623,42	R\$ 136.481,17	R\$ 2.727.280,63
jun/23	399	212,16	R\$ 676,17	R\$ 185.142,10	R\$ 2.912.422,73
jul/23	348	203,90	R\$ 628,32	R\$ 147.697,29	R\$ 3.060.120,03
ago/23	507	207,87	R\$ 624,20	R\$ 211.078,40	R\$ 3.271.198,43
set/23	404	208,33	R\$ 610,46	R\$ 162.462,38	R\$ 3.433.660,81
out/23	232	209,90	R\$ 590,95	R\$ 88.403,62	R\$ 3.522.064,43
nov/23	348	167,00	R\$ 600,18	R\$ 150.746,37	R\$ 3.672.810,80
dez/23	289	169,79	R\$ 599,34	R\$ 124.139,72	R\$ 3.796.950,52
jan/24	374	172,27	R\$ 592,72	R\$ 157.247,11	R\$ 3.954.197,62
fev/24	512	195,22	R\$ 587,99	R\$ 201.098,20	R\$ 4.155.295,82
mar/24	845	170,60	R\$ 584,69	R\$ 349.903,73	R\$ 4.505.199,55
abr/24	433	184,87	R\$ 567,94	R\$ 165.866,71	R\$ 4.671.066,26
mai/24	309	186,96	R\$ 590,45	R\$ 124.680,09	R\$ 4.795.746,34
jun/24	465	166,68	R\$ 608,29	R\$ 205.351,85	R\$ 5.001.098,19
jul/24	784	177,34	R\$ 580,99	R\$ 316.461,93	R\$ 5.317.560,12
ago/24	403	180,72	R\$ 614,32	R\$ 174.742,18	R\$ 5.492.302,30
set/24	387	173,85	R\$ 597,41	R\$ 163.917,31	R\$ 5.656.219,60
out/24	291	177,67	R\$ 577,18	R\$ 116.258,18	R\$ 5.772.477,78

Cálculo no Mundo dos Ganhos					
TMA (conf. controladoria)			1,50%	Projeto Reprovado	
PayBack	Não da PayBack			VPL	-R\$ 425.739,27
Mês	Lucro por produto	Gastos	Resultado	Investimentos	Saldo
0				0	-R\$ 2.353.350,00
1	R\$ 44.219,08	R\$29.700,00	R\$ 14.519,08		-R\$ 2.338.830,92
2	R\$ 26.931,15	R\$29.700,00	-R\$ 2.768,85		-R\$ 2.341.599,77
3	R\$ 20.340,00	R\$29.700,00	-R\$ 9.360,00		-R\$ 2.350.959,77
4	R\$ 31.317,51	R\$29.700,00	R\$ 1.617,51		-R\$ 2.349.342,27
5	R\$ 26.664,68	R\$29.700,00	-R\$ 3.035,32		-R\$ 2.352.377,58
6	R\$ 12.088,09	R\$29.700,00	-R\$ 17.611,91		-R\$ 2.369.989,50
7	R\$ 39.105,25	R\$29.700,00	R\$ 9.405,25		-R\$ 2.360.584,24
8	R\$ 65.661,94	R\$29.700,00	R\$ 35.961,94		-R\$ 2.324.622,31
9	R\$ 80.931,00	R\$29.700,00	R\$ 51.231,00		-R\$ 2.273.391,31
10	R\$ 74.070,44	R\$29.700,00	R\$ 44.370,44		-R\$ 2.229.020,87
11	R\$ 60.575,52	R\$29.700,00	R\$ 30.875,52		-R\$ 2.198.145,35
12	R\$ 91.159,69	R\$29.700,00	R\$ 61.459,69		-R\$ 2.136.685,66
13	R\$ 72.897,76	R\$29.700,00	R\$ 43.197,76		-R\$ 2.093.487,90
14	R\$ 264.633,32	R\$29.700,00	R\$ 234.933,32		-R\$ 1.858.554,58
15	R\$ 102.152,69	R\$29.700,00	R\$ 72.452,69		-R\$ 1.786.101,90
16	R\$ 76.243,98	R\$29.700,00	R\$ 46.543,98		-R\$ 1.739.551,91
17	R\$ 170.682,99	R\$29.700,00	R\$ 140.982,99		-R\$ 1.598.568,92
18	R\$ 105.394,93	R\$29.700,00	R\$ 75.694,93		-R\$ 1.522.873,99
19	R\$ 155.004,35	R\$29.700,00	R\$ 125.304,35		-R\$ 1.397.569,64
20	R\$ 104.500,49	R\$29.700,00	R\$ 74.800,49		-R\$ 1.322.769,15
21	R\$ 97.707,65	R\$29.700,00	R\$ 68.007,65		-R\$ 1.254.761,50
22	R\$ 128.444,33	R\$29.700,00	R\$ 98.744,33		-R\$ 1.156.017,17
23	R\$ 109.532,14	R\$29.700,00	R\$ 79.832,14		-R\$ 1.076.185,03
24	R\$ 119.158,67	R\$29.700,00	R\$ 89.458,67		-R\$ 986.726,35
25	R\$ 76.570,85	R\$29.700,00	R\$ 46.870,85		-R\$ 939.855,50
26	R\$ 72.631,93	R\$29.700,00	R\$ 42.931,93		-R\$ 896.923,57
27	R\$ 259.596,91	R\$29.700,00	R\$ 229.896,91		-R\$ 667.026,66
28	R\$ 102.570,13	R\$29.700,00	R\$ 72.870,13		-R\$ 594.156,53
29	R\$ 136.481,17	R\$29.700,00	R\$ 106.781,17		-R\$ 487.369,37
30	R\$ 185.142,10	R\$29.700,00	R\$ 155.442,10		-R\$ 331.927,27
31	R\$ 147.697,29	R\$29.700,00	R\$ 117.997,29		-R\$ 213.929,97
32	R\$ 211.078,40	R\$29.700,00	R\$ 181.378,40		-R\$ 32.551,57
33	R\$ 162.462,38	R\$29.700,00	R\$ 132.762,38		R\$ 100.210,81
34	R\$ 88.403,62	R\$29.700,00	R\$ 58.703,62		R\$ 158.914,43
35	R\$ 150.746,37	R\$29.700,00	R\$ 121.046,37		R\$ 279.960,80
36	R\$ 124.139,72	R\$29.700,00	R\$ 94.439,72		R\$ 374.400,52

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
1º Lote de compra (98 Sku's)	\$ 284.200,00	R\$ 6,75	R\$ 1.918.350,00
	Custo de Infra estrutura	Custo com ferramentas	Valor Total
Linha de Montagem	R\$ 400.000,00	R\$ 35.000,00	R\$ 435.000,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Consultoria Especializada	R\$ 18.700,00	R\$ 224.400,00	R\$ 673.200,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Contratação de M.O - 20L's	R\$ 11.000,00	R\$ 132.000,00	R\$ 396.000,00

Elaborado pelo autor

**TABELA A39 – INTERVALO DE CONFIANÇA – ACUMULADO (MUNDO DOS CUSTOS); (B) LUCRO LÍQUIDO (MUNDO DOS GANHOS) ANÁLISE CONTRAFATUAL: (A)  $\Sigma$ LUCRO POR PRODUTO (MUNDO DOS CUSTOS); (B)  $\Sigma$ GANHO ACUMULADO (MUNDO DOS GANHOS).**

Figura 43 – Análise contrafactual: (a) $\Sigma$ Lucro por produto (mundo dos custos); (b) $\Sigma$ Ganho acumulado (mundo dos g									
Quantidade de peças vendidas					Quantidade de peças vendidas				
		Real	Sintético (Contrafactual)	Diferença			Real	Sintético (Contrafactual)	
	n	X1	X2	Z		n	X1	X2	
1	jan-22	R\$ 82.356,89	R\$ 953.204,71	-R\$ 870.847,82	1	jan-22	R\$ 72.897,76	R\$ 843.724,08	-R
2	fev-22	R\$ 269.604,31	R\$ 953.339,15	-R\$ 683.734,84	2	fev-22	R\$ 264.633,32	R\$ 935.761,38	-R
3	mar-22	R\$ 102.837,27	R\$ 962.895,78	-R\$ 860.058,51	3	mar-22	R\$ 102.152,69	R\$ 956.485,83	-R
4	abr-22	R\$ 76.238,03	R\$ 1.053.011,50	-R\$ 976.773,46	4	abr-22	R\$ 76.243,98	R\$ 1.053.176,57	-R
5	mai-22	R\$ 169.341,35	R\$ 1.035.093,85	-R\$ 865.752,50	5	mai-22	R\$ 170.682,99	R\$ 1.043.294,55	-R
6	jun-22	R\$ 103.821,29	R\$ 983.156,13	-R\$ 879.334,84	6	jun-22	R\$ 105.394,33	R\$ 998.058,08	-R
7	jul-22	R\$ 157.063,70	R\$ 1.049.891,01	-R\$ 892.827,32	7	jul-22	R\$ 155.004,35	R\$ 1.036.125,33	-R
8	ago-22	R\$ 102.270,43	R\$ 1.074.269,21	-R\$ 971.998,78	8	ago-22	R\$ 104.500,43	R\$ 1.097.694,21	-R
9	set-22	R\$ 96.885,32	R\$ 1.035.987,75	-R\$ 939.102,43	9	set-22	R\$ 97.707,65	R\$ 1.105.290,20	-R
10	out-22	R\$ 127.922,37	R\$ 1.041.713,10	-R\$ 913.790,74	10	out-22	R\$ 128.444,33	R\$ 1.045.963,60	-R
11	nov-22	R\$ 108.748,38	R\$ 1.078.852,96	-R\$ 970.104,58	11	nov-22	R\$ 109.532,14	R\$ 1.086.628,40	-R
12	dez-22	R\$ 118.944,52	R\$ 1.130.651,38	-R\$ 1.011.706,85	12	dez-22	R\$ 119.158,67	R\$ 1.132.687,01	-R
13	jan-23	R\$ 75.035,53	R\$ 2.084.320,19	-R\$ 2.009.284,67	13	jan-23	R\$ 76.570,85	R\$ 2.126.968,15	-R
14	fev-23	R\$ 71.875,52	R\$ 2.218.380,22	-R\$ 2.146.504,70	14	fev-23	R\$ 72.631,93	R\$ 2.241.726,25	-R
15	mar-23	R\$ 259.664,91	R\$ 2.269.798,16	-R\$ 2.010.133,25	15	mar-23	R\$ 259.596,91	R\$ 2.269.203,72	-R
16	abr-23	R\$ 102.655,73	R\$ 2.281.238,54	-R\$ 2.178.582,80	16	abr-23	R\$ 102.570,13	R\$ 2.279.336,21	-R
17	mai-23	R\$ 137.320,26	R\$ 2.086.934,03	-R\$ 1.949.613,77	17	mai-23	R\$ 136.487,17	R\$ 2.074.273,03	-R
18	jun-23	R\$ 184.783,21	R\$ 2.315.579,08	-R\$ 2.130.795,87	18	jun-23	R\$ 185.142,10	R\$ 2.320.076,44	-R
19	jul-23	R\$ 146.393,99	R\$ 2.103.361,98	-R\$ 1.956.967,99	19	jul-23	R\$ 147.697,29	R\$ 2.122.087,56	-R
20	ago-23	R\$ 208.307,73	R\$ 2.054.316,82	-R\$ 1.846.009,10	20	ago-23	R\$ 211.078,40	R\$ 2.081.641,04	-R
21	set-23	R\$ 162.198,65	R\$ 2.007.409,00	-R\$ 1.845.210,35	21	set-23	R\$ 162.462,98	R\$ 2.010.673,03	-R
22	out-23	R\$ 88.291,99	R\$ 1.902.844,69	-R\$ 1.814.552,69	22	out-23	R\$ 88.403,62	R\$ 1.905.250,53	-R
23	nov-23	R\$ 137.131,47	R\$ 1.970.279,77	-R\$ 1.833.148,29	23	nov-23	R\$ 150.746,37	R\$ 2.165.896,07	-R
24	dez-23	R\$ 114.688,52	R\$ 1.984.230,42	-R\$ 1.869.541,90	24	dez-23	R\$ 124.139,72	R\$ 2.147.745,97	-R
25	jan-24	R\$ 142.967,05	R\$ 1.911.324,17	-R\$ 1.768.357,13	25	jan-24	R\$ 157.247,11	R\$ 2.102.234,07	-R
26	fev-24	R\$ 195.467,44	R\$ 1.908.861,72	-R\$ 1.713.394,28	26	fev-24	R\$ 201.098,20	R\$ 1.963.849,57	-R
27	mar-24	R\$ 321.988,65	R\$ 1.905.258,26	-R\$ 1.583.269,62	27	mar-24	R\$ 343.303,73	R\$ 2.070.436,26	-R
28	abr-24	R\$ 164.616,83	R\$ 1.900.887,23	-R\$ 1.736.270,39	28	abr-24	R\$ 165.866,71	R\$ 1.915.319,35	-R
29	mai-24	R\$ 122.330,92	R\$ 1.979.464,67	-R\$ 1.857.133,76	29	mai-24	R\$ 124.680,09	R\$ 2.017.477,12	-R
30	jun-24	R\$ 192.213,44	R\$ 2.066.811,17	-R\$ 1.874.597,73	30	jun-24	R\$ 205.351,85	R\$ 2.208.084,36	-R
31	jul-24	R\$ 303.971,39	R\$ 1.938.593,04	-R\$ 1.634.621,65	31	jul-24	R\$ 316.461,93	R\$ 2.018.252,08	-R
32	ago-24	R\$ 168.343,60	R\$ 2.088.630,21	-R\$ 1.920.286,62	32	ago-24	R\$ 174.742,18	R\$ 2.168.017,17	-R
33	set-24	R\$ 158.384,08	R\$ 2.046.305,91	-R\$ 1.887.921,83	33	set-24	R\$ 163.917,31	R\$ 2.117.794,64	-R
34	out-24	R\$ 114.057,58	R\$ 1.959.752,26	-R\$ 1.845.694,68	34	out-24	R\$ 116.258,18	R\$ 1.997.563,17	-R
Média				-R\$ 1.538.468,40	Média				-R
Desvio Padrão				R\$ 490.795,19	Desvio Padrão				R
Margem de Erro				5%	Margem de Erro				
Nível de Certeza				95%	Nível de Certeza				
Intervalo de Confiança				R\$ 171.246,54	Intervalo de Confiança				R
Limite Inferior				-R\$ 1.709.714,94	Limite Inferior				-R
Limite Superior				-R\$ 1.367.221,87	Limite Superior				-R

Fonte: Elaborado pelo autor

**TABELA A40 – AVALIAÇÃO CONTRAFATUAL DO PROJETO LANÇAMENTO DA FAMÍLIA F – MUNDO DOS CUSTOS**

Cálculo no Mundo dos custos						
TMA (conf. controladoria)			1,50%			
PayBack	15,0			IPL		
Mê	Lucro por produto	Gostar	Razulhada	Investimentar	Salde	
0				0	-R\$ 2.353.350,00	
1	R\$ 45.285,26	R\$ 29.700,00	R\$ 15.635,24		-R\$ 2.337.644,74	
2	R\$ 27.666,41	R\$ 29.700,00	-R\$ 2.033,59		-R\$ 2.339.698,33	
3	R\$ 20.709,95	R\$ 29.700,00	-R\$ 8.990,05		-R\$ 2.348.688,38	
4	R\$ 32.107,84	R\$ 29.700,00	R\$ 2.407,84		-R\$ 2.346.280,54	
5	R\$ 27.417,73	R\$ 29.700,00	-R\$ 2.282,27		-R\$ 2.348.562,81	
6	R\$ 12.296,17	R\$ 29.700,00	-R\$ 17.403,83		-R\$ 2.345.966,64	
7	R\$ 39.957,14	R\$ 29.700,00	R\$ 10.257,14		-R\$ 2.355.709,50	
8	R\$ 65.409,54	R\$ 29.700,00	R\$ 35.709,54		-R\$ 2.319.999,97	
9	R\$ 81.007,19	R\$ 29.700,00	R\$ 51.307,19		-R\$ 2.268.692,77	
10	R\$ 77.105,38	R\$ 29.700,00	R\$ 47.405,38		-R\$ 2.221.287,39	
11	R\$ 62.887,38	R\$ 29.700,00	R\$ 33.187,38		-R\$ 2.188.100,01	
12	R\$ 94.529,56	R\$ 29.700,00	R\$ 64.829,56		-R\$ 2.123.270,46	
13	R\$ 952.204,71	R\$ 29.700,00	R\$ 923.504,71		-R\$ 1.199.765,75	
14	R\$ 952.329,15	R\$ 29.700,00	R\$ 923.629,15		-R\$ 276.126,59	
15	R\$ 952.329,15	R\$ 29.700,00	R\$ 923.629,15		-R\$ 1.671.059,00	
16	R\$ 1.093.011,50	R\$ 29.700,00	R\$ 1.023.311,50		R\$ 1.680.340,69	
17	R\$ 1.035.093,35	R\$ 29.700,00	R\$ 1.005.393,35		R\$ 2.685.774,84	
18	R\$ 993.156,13	R\$ 29.700,00	R\$ 963.456,13		R\$ 3.639.230,67	
19	R\$ 1.049.891,01	R\$ 29.700,00	R\$ 1.020.191,01		R\$ 4.659.421,68	
20	R\$ 1.074.269,21	R\$ 29.700,00	R\$ 1.044.569,21		R\$ 5.703.990,89	
21	R\$ 1.095.937,75	R\$ 29.700,00	R\$ 1.066.237,75		R\$ 6.770.275,63	
22	R\$ 1.041.713,10	R\$ 29.700,00	R\$ 1.012.013,10		R\$ 7.762.291,74	
23	R\$ 1.078.852,96	R\$ 29.700,00	R\$ 1.049.152,96		R\$ 8.831.444,70	
24	R\$ 1.130.651,33	R\$ 29.700,00	R\$ 1.100.951,33		R\$ 9.932.396,00	
25	R\$ 2.094.320,19	R\$ 29.700,00	R\$ 2.054.620,19		R\$ 11.077.016,27	
26	R\$ 2.218.380,22	R\$ 29.700,00	R\$ 2.188.680,22		R\$ 14.175.696,49	
27	R\$ 2.269.798,16	R\$ 29.700,00	R\$ 2.240.098,16		R\$ 16.415.794,65	
28	R\$ 2.281.238,54	R\$ 29.700,00	R\$ 2.251.538,54		R\$ 18.667.333,19	
29	R\$ 2.086.934,03	R\$ 29.700,00	R\$ 2.057.234,03		R\$ 20.724.567,22	
30	R\$ 2.215.579,08	R\$ 29.700,00	R\$ 2.185.879,08		R\$ 23.010.446,29	
31	R\$ 2.103.361,98	R\$ 29.700,00	R\$ 2.073.661,98		R\$ 25.084.108,28	
32	R\$ 2.054.316,82	R\$ 29.700,00	R\$ 2.024.616,82		R\$ 27.108.725,10	
33	R\$ 2.007.409,00	R\$ 29.700,00	R\$ 1.977.709,00		R\$ 29.086.434,10	
34	R\$ 1.902.844,69	R\$ 29.700,00	R\$ 1.873.144,69		R\$ 30.959.579,79	
35	R\$ 1.970.279,77	R\$ 29.700,00	R\$ 1.940.579,77		R\$ 32.900.158,55	
36	R\$ 1.984.230,42	R\$ 29.700,00	R\$ 1.954.530,42		R\$ 34.854.688,97	
37	R\$ 1.911.324,17	R\$ 29.700,00	R\$ 1.881.624,17		R\$ 36.736.313,15	
38	R\$ 1.908.861,72	R\$ 29.700,00	R\$ 1.879.161,72		R\$ 38.615.474,86	
39	R\$ 1.905.259,26	R\$ 29.700,00	R\$ 1.875.559,26		R\$ 40.491.033,12	
40	R\$ 1.900.887,23	R\$ 29.700,00	R\$ 1.871.187,23		R\$ 42.362.220,35	
41	R\$ 1.979.464,67	R\$ 29.700,00	R\$ 1.949.764,67		R\$ 44.211.935,02	
42	R\$ 2.046.811,17	R\$ 29.700,00	R\$ 2.017.111,17		R\$ 46.349.096,20	
43	R\$ 1.935.593,04	R\$ 29.700,00	R\$ 1.905.893,04		R\$ 48.257.599,23	
44	R\$ 2.088.630,21	R\$ 29.700,00	R\$ 2.058.930,21		R\$ 50.316.919,44	
45	R\$ 2.046.305,91	R\$ 29.700,00	R\$ 2.016.605,91		R\$ 52.333.525,35	
46	R\$ 1.959.752,26	R\$ 29.700,00	R\$ 1.930.052,26		R\$ 54.262.577,61	

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
1º Lote de compra (98 Sku's)	\$	284.200,00	R\$ 6,75
			R\$ 1.918.350,00
	Custo de Infra estrutura (Bancadas, prateleiras e Equipamentos)	Custo com ferramenta	Valor Total
Linha de Montagem	R\$	400.000,00	R\$ 35.000,00
			R\$ 435.000,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Consultoria Especializada 3 anos	R\$	18.700,00	R\$ 224.400,00
			R\$ 673.200,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Contratação de M.O. 2QL3 anos	R\$	11.000,00	R\$ 132.000,00
			R\$ 396.000,00

Data	Peças vendidas	Peças vendidas (Contrafactas)	Custo médio	PV médio	Lucro unitário médio do produto	Soma do lucro unitário médio do produto
jan/21	137	137	R\$ 198,06	R\$ 529,34	R\$ 45.385,26	R\$ 45.385,26
fev/21	95	95	R\$ 198,68	R\$ 490,11	R\$ 27.666,41	R\$ 73.051,67
mar/21	62	62	R\$ 190,36	R\$ 524,39	R\$ 20.709,95	R\$ 93.761,62
abr/21	97	97	R\$ 193,86	R\$ 530,87	R\$ 32.107,84	R\$ 125.869,46
mai/21	32	32	R\$ 201,60	R\$ 439,62	R\$ 27.417,73	R\$ 153.287,19
jun/21	28	28	R\$ 206,46	R\$ 645,61	R\$ 12.296,17	R\$ 165.583,36
jul/21	102	102	R\$ 198,66	R\$ 530,40	R\$ 39.957,14	R\$ 205.540,50
ago/21	180	180	R\$ 197,56	R\$ 560,95	R\$ 65.409,54	R\$ 270.950,03
set/21	223	223	R\$ 200,67	R\$ 563,33	R\$ 81.007,19	R\$ 351.957,23
out/21	184	184	R\$ 193,33	R\$ 618,38	R\$ 77.105,38	R\$ 429.062,61
nov/21	130	130	R\$ 203,64	R\$ 687,39	R\$ 62.887,38	R\$ 491.949,39
dez/21	247	247	R\$ 202,04	R\$ 584,75	R\$ 34.529,56	R\$ 586.479,54
jan/22	216	2500	R\$ 208,14	R\$ 589,42	R\$ 353.204,71	R\$ 1.539.684,25
fev/22	707	2500	R\$ 207,70	R\$ 589,03	R\$ 353.339,15	R\$ 2.493.023,41
mar/22	267	2500	R\$ 216,26	R\$ 601,42	R\$ 362.895,78	R\$ 3.455.313,19
abr/22	181	2500	R\$ 215,34	R\$ 636,54	R\$ 1.053.011,50	R\$ 4.508.930,69
mai/22	403	2500	R\$ 211,66	R\$ 625,70	R\$ 1.035.093,85	R\$ 5.544.024,54
jun/22	264	2500	R\$ 203,49	R\$ 602,75	R\$ 983.156,13	R\$ 6.527.180,67
jul/22	374	2500	R\$ 212,84	R\$ 632,79	R\$ 1.049.891,01	R\$ 7.577.071,68
ago/22	238	2500	R\$ 220,02	R\$ 649,72	R\$ 1.074.269,21	R\$ 8.651.340,89
set/22	221	2500	R\$ 213,47	R\$ 651,87	R\$ 1.095.937,75	R\$ 9.747.328,63
out/22	307	2500	R\$ 209,21	R\$ 625,89	R\$ 1.041.713,10	R\$ 10.789.041,74
nov/22	252	2500	R\$ 208,60	R\$ 640,14	R\$ 1.078.852,96	R\$ 11.867.894,70
dez/22	263	2500	R\$ 208,35	R\$ 661,21	R\$ 1.130.651,33	R\$ 12.998.546,08
jan/23	180	5000	R\$ 210,44	R\$ 627,30	R\$ 2.084.320,19	R\$ 15.082.866,27
fev/23	162	5000	R\$ 203,25	R\$ 652,33	R\$ 2.218.380,22	R\$ 17.301.246,49
mar/23	572	5000	R\$ 207,21	R\$ 661,17	R\$ 2.269.798,16	R\$ 19.571.044,65
abr/23	225	5000	R\$ 214,08	R\$ 670,33	R\$ 2.281.238,54	R\$ 21.852.283,19
mai/23	329	5000	R\$ 206,03	R\$ 623,42	R\$ 2.086.934,03	R\$ 23.939.217,22
jun/23	399	5000	R\$ 213,06	R\$ 676,17	R\$ 2.315.579,08	R\$ 26.254.796,29
jul/23	348	5000	R\$ 207,64	R\$ 628,32	R\$ 2.103.361,98	R\$ 28.358.158,28
ago/23	507	5000	R\$ 213,33	R\$ 624,20	R\$ 2.054.316,82	R\$ 30.412.475,10
set/23	404	5000	R\$ 208,38	R\$ 610,46	R\$ 2.007.409,00	R\$ 32.419.884,10
out/23	232	5000	R\$ 210,38	R\$ 590,95	R\$ 1.902.844,69	R\$ 34.322.728,79
nov/23	348	5000	R\$ 206,12	R\$ 600,18	R\$ 1.970.279,77	R\$ 36.293.008,55
dez/23	289	5000	R\$ 202,49	R\$ 599,34	R\$ 1.984.230,42	R\$ 38.277.238,97
jan/24	374	5000	R\$ 210,46	R\$ 592,72	R\$ 1.911.324,17	R\$ 40.188.563,15
fev/24	512	5000	R\$ 206,22	R\$ 587,99	R\$ 1.908.861,72	R\$ 42.097.424,86
mar/24	845	5000	R\$ 203,64	R\$ 584,63	R\$ 1.905.259,26	R\$ 44.002.683,12
abr/24	433	5000	R\$ 187,76	R\$ 567,34	R\$ 1.900.887,23	R\$ 45.303.570,35
mai/24	309	5000	R\$ 194,56	R\$ 590,45	R\$ 1.979.464,67	R\$ 47.883.035,02
jun/24	465	5000	R\$ 194,33	R\$ 608,29	R\$ 2.066.811,17	R\$ 49.943.846,20
jul/24	784	5000	R\$ 193,27	R\$ 580,99	R\$ 1.938.593,04	R\$ 51.888.439,23
ago/24	403	5000	R\$ 196,59	R\$ 614,32	R\$ 2.088.630,21	R\$ 53.977.069,44
set/24	387	5000	R\$ 188,15	R\$ 597,41	R\$ 2.046.305,91	R\$ 56.023.375,35
out/24	291	5000	R\$ 185,23	R\$ 577,18	R\$ 1.959.752,26	R\$ 57.983.127,61

Elaborado pelo autor

**TABELA A41 – AVALIAÇÃO CONTRAFATUAL DO PROJETO LANÇAMENTO DA  
FAMÍLIA F – MUNDO DOS GANHOS**

Cálculo no Mundo dos custos						
TMA (conf. controladoria)				1,50%	Projeto Aprovado	
PayBack	15,0				WPL	R\$ 23.972.274,64
Mês	Ganha	Gastar	Resultado		Investimento	Saldo
0				0	-R\$ 2.353.350,00	-R\$ 2.353.350,00
1	R\$ 44.219,08	R\$ 29.700,00	R\$ 14.519,08			-R\$ 2.338.830,92
2	R\$ 26.931,15	R\$ 29.700,00	-R\$ 2.768,85			-R\$ 2.341.599,77
3	R\$ 20.340,00	R\$ 29.700,00	-R\$ 9.360,00			-R\$ 2.350.959,77
4	R\$ 21.171,51	R\$ 29.700,00	R\$ 14.011,51			-R\$ 2.349.342,27
5	R\$ 26.664,63	R\$ 29.700,00	-R\$ 3.035,32			-R\$ 2.352.377,59
6	R\$ 12.088,09	R\$ 29.700,00	-R\$ 17.611,91			-R\$ 2.369.989,50
7	R\$ 39.105,25	R\$ 29.700,00	R\$ 9.405,25			-R\$ 2.360.584,24
8	R\$ 65.661,94	R\$ 29.700,00	R\$ 35.961,94			-R\$ 2.324.622,31
9	R\$ 90.925,00	R\$ 29.700,00	R\$ 51.225,00			-R\$ 2.273.397,31
10	R\$ 74.070,44	R\$ 29.700,00	R\$ 44.370,44			-R\$ 2.229.026,87
11	R\$ 60.575,52	R\$ 29.700,00	R\$ 30.875,52			-R\$ 2.193.151,35
12	R\$ 91.159,69	R\$ 29.700,00	R\$ 61.459,69			-R\$ 2.131.691,66
13	R\$ 843.724,03	R\$ 29.700,00	R\$ 814.024,03			-R\$ 1.322.667,63
14	R\$ 935.761,38	R\$ 29.700,00	R\$ 906.061,38			-R\$ 416.606,25
15	R\$ 956.496,83	R\$ 29.700,00	R\$ 926.796,83			R\$ 190.109,42
16	R\$ 1.053.176,57	R\$ 29.700,00	R\$ 1.023.476,57			R\$ 1.833.662,19
17	R\$ 1.043.294,55	R\$ 29.700,00	R\$ 1.013.594,55			R\$ 2.847.256,74
18	R\$ 998.058,00	R\$ 29.700,00	R\$ 968.358,00			R\$ 3.815.614,81
19	R\$ 1.036.125,33	R\$ 29.700,00	R\$ 1.006.425,33			R\$ 4.822.040,14
20	R\$ 1.097.694,21	R\$ 29.700,00	R\$ 1.067.994,21			R\$ 5.890.034,35
21	R\$ 1.105.290,20	R\$ 29.700,00	R\$ 1.075.590,20			R\$ 6.965.624,55
22	R\$ 1.045.963,60	R\$ 29.700,00	R\$ 1.016.263,60			R\$ 7.981.888,15
23	R\$ 1.086.628,40	R\$ 29.700,00	R\$ 1.056.928,40			R\$ 8.738.816,55
24	R\$ 1.132.687,01	R\$ 29.700,00	R\$ 1.102.987,01			R\$ 9.841.803,57
25	R\$ 2.126.968,15	R\$ 29.700,00	R\$ 2.097.268,15			R\$ 11.939.071,72
26	R\$ 2.241.726,25	R\$ 29.700,00	R\$ 2.212.026,25			R\$ 14.151.097,97
27	R\$ 2.269.203,72	R\$ 29.700,00	R\$ 2.239.503,72			R\$ 16.390.601,69
28	R\$ 2.279.336,21	R\$ 29.700,00	R\$ 2.249.636,21			R\$ 18.640.237,90
29	R\$ 2.074.273,03	R\$ 29.700,00	R\$ 2.044.573,03			R\$ 20.684.810,92
30	R\$ 2.320.076,44	R\$ 29.700,00	R\$ 2.290.376,44			R\$ 22.978.187,37
31	R\$ 2.122.087,56	R\$ 29.700,00	R\$ 2.092.387,56			R\$ 25.067.574,92
32	R\$ 2.051.641,04	R\$ 29.700,00	R\$ 2.021.941,04			R\$ 27.119.515,97
33	R\$ 2.010.673,03	R\$ 29.700,00	R\$ 1.980.973,03			R\$ 29.100.489,00
34	R\$ 1.905.250,53	R\$ 29.700,00	R\$ 1.875.550,53			R\$ 30.976.039,53
35	R\$ 2.165.896,07	R\$ 29.700,00	R\$ 2.136.196,07			R\$ 33.112.235,60
36	R\$ 2.147.745,97	R\$ 29.700,00	R\$ 2.118.045,97			R\$ 35.230.281,57
37	R\$ 2.102.234,07	R\$ 29.700,00	R\$ 2.072.534,07			R\$ 37.302.815,64
38	R\$ 1.963.849,57	R\$ 29.700,00	R\$ 1.934.149,57			R\$ 39.236.965,21
39	R\$ 2.070.436,26	R\$ 29.700,00	R\$ 2.040.736,26			R\$ 41.277.701,47
40	R\$ 1.915.319,95	R\$ 29.700,00	R\$ 1.885.619,95			R\$ 43.163.321,43
41	R\$ 2.017.477,12	R\$ 29.700,00	R\$ 1.987.777,12			R\$ 45.151.098,55
42	R\$ 2.268.064,36	R\$ 29.700,00	R\$ 2.238.364,36			R\$ 47.329.462,91
43	R\$ 2.015.252,00	R\$ 29.700,00	R\$ 1.985.552,00			R\$ 49.310.024,99
44	R\$ 2.168.017,17	R\$ 29.700,00	R\$ 2.138.317,17			R\$ 51.456.352,16

Investimentos			
	Custo USD	USD x R\$	Custo R\$
1º Lote de compra (98 Sku's)	\$	284.200,00	R\$ 6,75 1.918.350,00
	Custo de Infra estrutura (Bancadas, prateleiras e Equipamentos)	Custo com ferramental	Valor Total
Linha de Montagem	R\$ 400.000,00	R\$ 35.000,00	R\$ 435.000,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Consultoria Especializada 3 anos	R\$ 18.700,00	R\$ 224.400,00	R\$ 673.200,00
	Valor mês	Valor Ano	Valor Total
Contratação de M.O. -2Q/L 3 anos	R\$ 11.000,00	R\$ 132.000,00	R\$ 396.000,00

Data	Poçar vendido (Contrafactual)	CTV média	PVM média	Ganha m&r	Ganha total
jan/21	137	R\$ 206,57	R\$ 529,34	R\$ 44.219,08	R\$ 44.219,08
fev/21	95	R\$ 206,62	R\$ 490,11	R\$ 26.931,15	R\$ 71.150,23
mar/21	62	R\$ 196,93	R\$ 524,99	R\$ 20.340,00	R\$ 91.490,23
abr/21	97	R\$ 208,01	R\$ 530,87	R\$ 31.317,51	R\$ 122.807,73
mai/21	92	R\$ 209,79	R\$ 499,62	R\$ 26.664,68	R\$ 149.472,42
jun/21	28	R\$ 213,89	R\$ 645,61	R\$ 12.088,09	R\$ 161.560,50
jul/21	102	R\$ 207,01	R\$ 590,40	R\$ 39.105,25	R\$ 200.665,76
ago/21	180	R\$ 196,16	R\$ 560,95	R\$ 65.661,94	R\$ 266.327,69
set/21	223	R\$ 201,01	R\$ 563,93	R\$ 80.931,00	R\$ 347.258,69
out/21	184	R\$ 216,42	R\$ 618,98	R\$ 74.070,44	R\$ 421.329,13
nov/21	130	R\$ 221,42	R\$ 687,39	R\$ 60.575,52	R\$ 481.904,65
dez/21	247	R\$ 215,68	R\$ 584,75	R\$ 91.159,69	R\$ 573.064,34
jan/22	2500	R\$ 251,93	R\$ 589,42	R\$ 843.724,03	R\$ 1.416.788,42
fev/22	2500	R\$ 214,73	R\$ 589,03	R\$ 935.761,38	R\$ 2.352.549,80
mar/22	2500	R\$ 218,83	R\$ 601,42	R\$ 956.485,83	R\$ 3.309.035,62
abr/22	2500	R\$ 215,27	R\$ 636,54	R\$ 1.053.176,57	R\$ 4.362.212,19
mai/22	2500	R\$ 208,38	R\$ 625,70	R\$ 1.043.294,55	R\$ 5.405.506,74
jun/22	2500	R\$ 203,53	R\$ 602,75	R\$ 998.058,00	R\$ 6.403.564,81
jul/22	2500	R\$ 218,34	R\$ 632,79	R\$ 1.036.125,33	R\$ 7.439.690,14
ago/22	2500	R\$ 210,65	R\$ 649,72	R\$ 1.097.694,21	R\$ 8.537.384,35
set/22	2500	R\$ 209,75	R\$ 651,87	R\$ 1.105.290,20	R\$ 9.642.674,55
out/22	2500	R\$ 207,51	R\$ 625,89	R\$ 1.045.963,60	R\$ 10.688.638,15
nov/22	2500	R\$ 205,49	R\$ 640,14	R\$ 1.086.628,40	R\$ 11.775.266,55
dez/22	2500	R\$ 208,13	R\$ 661,21	R\$ 1.132.687,01	R\$ 12.907.953,57
jan/23	5000	R\$ 201,91	R\$ 627,30	R\$ 2.126.968,15	R\$ 15.034.921,72
fev/23	5000	R\$ 204,58	R\$ 652,93	R\$ 2.241.726,25	R\$ 17.276.647,97
mar/23	5000	R\$ 207,33	R\$ 661,17	R\$ 2.269.203,72	R\$ 19.545.851,69
abr/23	5000	R\$ 214,46	R\$ 670,33	R\$ 2.279.336,21	R\$ 21.825.187,90
mai/23	5000	R\$ 208,57	R\$ 623,42	R\$ 2.074.273,03	R\$ 23.899.460,92
jun/23	5000	R\$ 212,16	R\$ 676,17	R\$ 2.320.076,44	R\$ 26.219.537,37
jul/23	5000	R\$ 203,90	R\$ 628,32	R\$ 2.122.087,56	R\$ 28.341.624,93
ago/23	5000	R\$ 207,87	R\$ 624,20	R\$ 2.081.641,04	R\$ 30.423.265,97
set/23	5000	R\$ 208,33	R\$ 610,46	R\$ 2.010.673,03	R\$ 32.433.939,00
out/23	5000	R\$ 209,90	R\$ 590,95	R\$ 1.905.250,53	R\$ 34.339.189,53
nov/23	5000	R\$ 167,00	R\$ 600,18	R\$ 2.165.896,07	R\$ 36.505.085,60
dez/23	5000	R\$ 169,79	R\$ 599,34	R\$ 2.147.745,97	R\$ 38.652.831,57
jan/24	5000	R\$ 172,27	R\$ 592,72	R\$ 2.102.234,07	R\$ 40.755.065,64
fev/24	5000	R\$ 195,22	R\$ 587,99	R\$ 1.963.849,57	R\$ 42.718.915,21
mar/24	5000	R\$ 170,60	R\$ 584,69	R\$ 2.070.436,26	R\$ 44.789.351,47
abr/24	5000	R\$ 184,87	R\$ 567,94	R\$ 1.915.319,95	R\$ 46.704.671,43
mai/24	5000	R\$ 186,96	R\$ 590,45	R\$ 2.017.477,12	R\$ 48.722.148,55
jun/24	5000	R\$ 166,68	R\$ 608,29	R\$ 2.208.084,36	R\$ 50.930.232,91
jul/24	5000	R\$ 177,34	R\$ 580,99	R\$ 2.018.252,00	R\$ 52.948.484,99
ago/24	5000	R\$ 180,72	R\$ 614,32	R\$ 2.168.017,17	R\$ 55.116.502,16
set/24	5000	R\$ 173,85	R\$ 597,41	R\$ 2.117.794,64	R\$ 57.234.296,80
out/24	5000	R\$ 177,67	R\$ 577,18	R\$ 1.997.563,17	R\$ 59.231.859,97



Elaborado pelo autor

## ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DE USO DOS DADOS

**viemar**  
AUTOMOTIVE

AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA E UTILIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS – VIEMAR AUTOMOTIVE LTDA.

Viamão, 10 de Dezembro de 2024.

Autorizo o Sr. Roger Freitas da Silva a coletar e utilizar informações da Viemar Automotive LTDA, para desenvolvimento da pesquisa intitulada "DE VOLTA PARA O FUTURO: uma análise dos projetos de melhoria nos sistemas produtivos a partir do Throughput Accounting" do Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS). Os dados coletados devem ser utilizados estritamente para fins acadêmicos e os resultados do trabalho estão autorizados para publicação. No entanto o nome da empresa (Viemar Automotive LTDA), bem como o nome dos profissionais colaboradores da pesquisa por parte da empresa devem ser mantidos sob sigilo e não estão autorizados a serem divulgados na pesquisa.

Este documento (AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA E DIVULGAÇÃO DE DADOS COLETADOS – VIEMAR AUTOMOTIVE LTDA) serve para apresentação a banca avaliadora e não será publicado juntamente com a dissertação na biblioteca digital do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da UNISINOS ou qualquer outro meio.

  
Juliana Toniolo  
Chief Executive Officer – CEO – Viemar Automotive LTDA

  
Roger Freitas da Silva  
Mestrando em Engenharia de Produção e Sistemas – UNISINOS

Rod. RS-118, 9393, Km 30 – Enea 51.387-0700  
94420-400 Viamão - RS

Elaborado pelo autor