

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA

**FACULDADE DE ENGENHARIA ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PROPOSTA DE UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA
SUSTENTABILIDADE EM EMPRESAS QUE OPERAM COM A
PRODUÇÃO ENXUTA.**

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2015

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA

FACULDADE DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**PROPOSTA DE UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA
SUSTENTABILIDADE EM EMPRESAS QUE OPERAM COM A
PRODUÇÃO ENXUTA.**

FRANCISCO IGNÁCIO GIOCONDO CÉSAR

ORIENTADOR: PROF. DR. ALEXANDRE TADEU SIMON

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Produção.

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2015

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIMEP
Bibliotecária: Marjory Harumi Barbosa Hito CRB-8/9128

C421p	<p>Cesar, Francisco Ignácio Giocondo</p> <p>Proposta de um método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a produção enxuta / Francisco Ignácio Giocondo César – 2015.</p> <p>209 f.: il. color; 30 cm.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Alexandre Tadeu Simoni.</p> <p>Tese (doutorado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Engenharia de Produção, 2015.</p> <p>1. Sustentabilidade. 2. Administração da produção. I.Cesar, Francisco Ignácio Giocondo. II. Título.</p> <p>CDU – 658.5</p>
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PROPOSTA DE UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA
SUSTENTABILIDADE EM EMPRESAS QUE OPERAM COM A
PRODUÇÃO ENXUTA.**

FRANCISCO IGNÁCIO GIOCONDO CÉSAR

Tese de Doutorado defendida e aprovada, em 24 de Junho de 2015, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Alexandre Tadeu Simon, Presidente
(Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP)

Prof. Dr. Mario Sacomano Neto
(Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)

Prof. Dr. Felipe Araujo Calarge
(Universidade Nove de Julho - UNINOVE)

Prof. Dr. André Luis Helleno
(Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP)

Prof. Dr. Fernando Celso de Campos
(Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP)

Dedicatória

IN MEMORIAM:

Prof. Maria Elda Giocondo César (1920 – 1993)

Dr. Geraldo de Barros César (1914 – 1991)

A minha mãe e ao meu pai, que sempre acreditaram no valor do conhecimento e não mediram esforços para que eu pudesse obtê-lo. Saudades e gratidão são muito pouco a dizer àqueles que disseram tudo o que eu precisava compreender não com palavras, mas com a vida e o coração na caminhada rumo ao eterno.

Em especial, dedico este trabalho à minha querida família, minha base, meu orgulho, o maior bem da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Muitas vezes, coisas de muito valor não têm preço, como é o caso deste trabalho. É absolutamente impossível fazer um trabalho desta magnitude sem que várias pessoas sejam envolvidas direta ou indiretamente, e a todas elas aqui citadas ou não, agradeço.

Acredito que este trabalho também não foi realizado nestes últimos quatro anos, mas há muito, muito tempo em meus sonhos, principalmente na figura de meus professores, que observei ao longo da minha vida acadêmica.

Em primeiro lugar, agradeço ao Prof. Marino José de Paula Pinto, professor de português (E.E. Monsenhor Gerônimo Gallo – década de 1970) que sempre me inspirou como modelo de humildade e conhecimento.

Ao Prof. Dr. Roberto Artur Cornetti Silva (UNESP – Guaratinguetá – década de 1980), que me ensinou que limitações físicas não limitam seu talento.

Ao Prof. Dr. Mario Sacomano Neto, por ter acreditado na possibilidade de minha vida acadêmica e por ter me contaminado com isto.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alexandre Tadeu Simon, por sua dedicação em lapidar uma pedra bruta com orientações, apoio, ensinamentos, paciência, discussões e estímulos; agradeço também pela parceria nos estudos que realizamos, os quais foram de muita valia para meu crescimento.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da FEAU – UNIMEP, pelo ensinamento ao longo do curso.

À Secretária do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da FEAU – UNIMEP, Marta Helena T. Bragaglia, pelo apoio irrestrito.

À minha família, meus filhos Ricardo (pelo apoio nas traduções e conversas sobre o tema) e Sofia (por me ensinar que desafios existem para ser

superados) e minha esposa Marli, que procuraram compreender este período de ausência e dedicação.

Aos professores Dr. André Luis Helleno e Me. Luis Carlos Molina Picinato, por suas sugestões e pela decisiva contribuição para o desenvolvimento do método neste trabalho.

Aos profissionais da indústria e amigos, que por razões de sigilo não posso citar, que cuja contribuição foi fundamental para o desenvolvimento da aplicação de ilustração.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo – IFSP, pela concessão do afastamento para qualificação de docentes.

Com todos partilho o mérito de ter chegado ao fim de mais esta etapa na minha formação acadêmica - a última em termos de titulação, mas certamente não a última em termos de conhecimento.

Obrigado a todos.

*“Conhecer a história ajuda-nos a evitar os erros do passado e a prever o futuro,
mas seu maior valor está em permitir-nos compreender o presente. ”*
James Goodwin

CESAR, Francisco Ignácio Giocondo. **Proposta de um Método de Avaliação da Sustentabilidade em Empresas que Operam com a Produção Enxuta**. 2015, 209 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Santa Bárbara d`Oeste, SP.

RESUMO

O ambiente de negócios contemporâneo, extremamente competitivo, com rápidas mudanças nos mercados e orientado para o cliente, tem forçado as organizações a ajustar a maneira de conduzir suas operações. Para isto, elas vêm buscando estratégias que as tornem não apenas mais competitivas, mas que também tragam retorno financeiro sem negligenciar as questões ambientais e sociais de suas operações. Diferentes estratégias de gestão como a Produção Enxuta e a Sustentabilidade têm sido exploradas a partir de perspectivas independentes, impedindo que sejam identificadas ferramentas complementares entre elas. No entanto, sob um olhar mais profundo, as empresas que implantam a Produção Enxuta frequentemente não quantificam os ganhos ambientais e nem consideram as questões sociais associadas à mesma. Embora as práticas empresariais estejam maduras em relação à Produção Enxuta, não se encontra na literatura uma metodologia que permita a avaliação da Sustentabilidade a partir dos resultados da implantação de projetos com essa sistemática. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta. O método baseia-se na relação entre as ferramentas da Produção Enxuta e os indicadores da sustentabilidade *Triple Bottom Line*, usando como referência o modelo GRI (*Global Reporting Initiative*). Este método é um avanço no que diz respeito à sistematização da informação e contribui para a identificação das inter-relações existentes entre a Produção Enxuta e as dimensões da Sustentabilidade (econômica, social e ambiental).

Palavras-Chave: Sustentabilidade, *Triple Bottom Line*, Indicadores de Sustentabilidade, Produção Enxuta.

CESAR, Francisco Ignácio Giocondo. **Proposal for a Sustainability Assessment Method in Companies that Operate with Lean Production.** 2015, 209 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Santa Bárbara d`Oeste, SP.

ABSTRACT

Due to rapid changes in market and the extremely competitive customer-oriented modern business environment, organizations have been forced to adjust the way to conduct their operations. To this end, they are seeking strategies to make them not only more competitive but also to bring financial returns, while addressing environmental and social issues of its operations. Different management strategies such as Lean Production and Sustainability have been explored from independent perspectives, which prevents the identification of complementary requirements among these strategies. However, companies that often deploy Lean Production do not quantify the environmental gains, and not consider the social issues associated with it. Although business practices are ripe regarding Lean Production, the literature does not have a methodology that allows the evaluation of Sustainability from the results of the implementation of Lean Production. The objective of this study was to develop a method for assessing sustainability in companies operating with Lean Production. This method builds on the relationship between the tools of Lean Production and the indicators of the triple bottom line of sustainability, using as reference the GRI (Global Reporting Initiative). The method is a breakthrough with regard to the systematization of information, and contributes to the identification of existing inter-relationships between Lean Production and the dimensions of Sustainability (economic, social and environmental) .

Keywords: Sustainability, Triple Bottom Line, Sustainability Indicators, Lean, Lean Production.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE QUADROS	XIV
LISTA DE SIGLAS	XVIII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.2. OBJETIVO DO TRABALHO	4
1.2.1. OBJETIVO GERAL	4
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	5
1.3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	5
1.3.2. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO	6
1.4. DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	7
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO	7
2. REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1. PRODUÇÃO ENXUTA	9
2.1.1. PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA	9
2.1.2. PRINCIPAIS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	14
2.2. FUNDAMENTOS DA SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL	17
2.2.1. ORIGEM DO CONCEITO SUSTENTABILIDADE	17
2.2.2. TRIPLE BOTTOM LINE	19
2.2.3. SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL	22
2.2.4. MODELOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL	24
2.2.4.1. DOW JONES SUSTAINABILITY INDEX (DJSI)	25
2.2.4.2. ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE)	29
2.2.4.3. INDICADORES ÉTICOS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL (RSE)	32
2.2.4.4. GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI)	34
2.3. SUSTENTABILIDADE EM PROCESSO DE MANUFATURA	48
2.4. INTEGRAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO ENXUTA E A SUSTENTABILIDADE	52
2.5. NORMAS E PROCEDIMENTOS DE APOIO	55
2.5.1. NORMAS SAE J4000 E SAE J4001	55
2.5.2. PROCEDIMENTO OPM3	58
2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA REVISÃO DA LITERATURA	60
3. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE PESQUISA	63
3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	63
3.2. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO	64
3.3. ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO	66
3.3.1. FASE I - ETAPA 1 - REVISÃO DA LITERATURA	69
3.3.2. FASE I - ETAPA 2 - IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA QUE CONDUZEM A BENEFÍCIOS ASSOCIADOS A SUSTENTABILIDADE	69
3.3.2.1. PRODUÇÃO ENXUTA ASSOCIADA AOS BENEFÍCIOS DE SUSTENTABILIDADE	70
3.3.2.2. PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS NA PRODUÇÃO ENXUTA	72
3.3.2.3. FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA ASSOCIADA AOS BENEFÍCIOS DA SUSTENTABILIDADE	73
3.3.3. FASE I - ETAPA 3 - SELEÇÃO DO INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE	76
3.3.4. FASE I - ETAPA 4 - CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES DO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	77
3.3.4.1. DEFINIÇÃO DA ESCALA DE MEDIÇÃO	85
3.3.5. FASE I - ETAPA 5 - MÉTODO COMPARATIVO PRELIMINAR (MCP)	86

3.3.5.1.	(A) IDENTIFICAÇÃO DA CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES DO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO DA ENXUTA	89
3.3.5.2.	(B) USO DAS NORMAS SAE J4000 E J4001 PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DE ADERÊNCIA DA EMPRESA À PRODUÇÃO ENXUTA (INDICADOR - 1)	96
3.3.5.3.	(C) USO DO OPM3 PARA AVALIAR O GRAU DE MATURIDADE NO USO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA (INDICADOR - 2)	104
3.3.5.4.	(D) AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA (INDICADOR - 3)	106
3.3.5.5.	(E) PONDERAÇÃO DOS INDICADORES DAS FERRAMENTAS (IF) DA PRODUÇÃO ENXUTA	116
3.3.5.6.	(F) ALOCAÇÃO DO IF NAS TABELAS DO GRI	117
3.3.5.7.	(G) CRITÉRIOS PARA APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	118
3.3.6.	FASE II - AJUSTE DO MÉTODO	123
3.3.7.	FASE II - ETAPA 6 - AJUSTE DO MÉTODO - DISCUSSÃO COM OS PROFISSIONAIS DA ACADEMIA	124
3.3.8.	FASE II - ETAPA 7 - INCORPORAR AS SUGESTÕES DOS PROFISSIONAIS DA ACADEMIA	124
3.3.9.	FASE II - ETAPA 8 - DISCUSSÃO COM OS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA	124
3.3.10.	FASE II - ETAPA 9 - INCORPORAÇÃO DAS SUGESTÕES DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA	124
3.3.11.	FASE II - ETAPA 10 - MÉTODO COMPARATIVO (MC)	125
3.3.12.	FASE III - ETAPA 11 - PRÉ-TESTE DO MC	125
3.3.12.1	CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE	125
3.3.12.2	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	126
3.3.12.3	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	150
3.3.13.	FASE III - ETAPA 12 - INCORPORAÇÃO DAS SUGESTÕES ORIGINADAS DO PRÉ-TESTE DO MC	152
3.3.14.	FASE III - ETAPA 13 - MÉTODO COMPARATIVO FINAL	153
3.4.	ROTEIRO PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO	153
4.	APLICAÇÃO DE ILUSTRAÇÃO (ETAPA 14)	157
4.1.	UNIDADE DE PESQUISA A	160
4.1.1.	CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE	160
4.1.2.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	160
4.2.	UNIDADE DE PESQUISA B	165
4.2.1.	CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE	165
4.2.2.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	165
4.3.	UNIDADE DE PESQUISA C	170
4.3.1.	CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE	170
4.3.2.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	171
4.4.	UNIDADE DE PESQUISA D	174
4.4.1.	CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE	175
4.4.2.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	176
4.5.	UNIDADE DE PESQUISA E	179
4.5.1.	CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE	180
4.5.2.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	182
4.6.	UNIDADE DE PESQUISA F	185
4.6.1.	CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE	186
4.6.2.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	187
4.7.	RESUMO DOS RESULTADOS DAS EMPRESAS AVALIADAS	191
5.	CONCLUSÃO	195
5.1	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	197
5.2.	PESQUISAS FUTURAS	197
	REFERÊNCIAS	199

LISTA DE FIGURAS

	Pg.
FIGURA 1 - FASES DO DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO	6
FIGURA 2 - ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	8
FIGURA 3 - RELAÇÃO DE VALOR, CUSTO E PERDAS	12
FIGURA 4 - ANÁLISE DE PERDAS	13
FIGURA 5 - ANÁLISE DO DESPERDÍCIO “PRODUÇÃO EM EXCESSO”	14
FIGURA 6 - DIAGRAMA DE VENN REPRESENTANDO OS PILARES DA SUSTENTABILIDADE ..	21
FIGURA 7 - TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL	23
FIGURA 8 - ESCOPO APRESENTADO PARA O ESTUDO DOS MODELOS DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	24
FIGURA 9 - QUANTIDADE DE RELATÓRIOS GRI PUBLICADOS DE 2003 A 2009	46
FIGURA 10 EVOLUÇÃO ANUAL DE RELATÓRIOS PUBLICADOS – BRASIL X AMÉRICA LATINA	47
FIGURA 11 DESAFIO DA CONSTRUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO GLOBAL ...	48
FIGURA 12 RELAÇÃO BÁSICA ENTRE A MANUFATURA E O MEIO AMBIENTE	50
FIGURA 13 EVOLUÇÃO DAS QUESTÕES AMBIENTAIS NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	51
FIGURA 14 ESTÁGIO DE MATURIDADE, DE ACORDO COM O OPM3, QUE AUMENTA DE FORMA CONTÍNUA	59
FIGURA 15 SÍNTESE DA REVISÃO DA LITERATURA	62
FIGURA 16 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO	66
FIGURA 17 ETAPAS DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO	68
FIGURA 18 SUBETAPAS DE CONSTRUÇÃO DO MÉTODO COMPARATIVO PRELIMINAR	88
FIGURA 19 NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA	117
FIGURA 20 EXEMPLO DA FORMA ILUSTRATIVA DAS ANÁLISES DAS DIMENSÕES DO MODELO PRELIMINAR	121
FIGURA 21 ESTÁGIO DA EMPRESA EM RELAÇÃO A SUSTENTABILIDADE COM BASE NOS PARÂMETROS DA FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	122
FIGURA 22 FASE II – AJUSTE DO MODELO	123
FIGURA 23 NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA – EMPRESA “EMPRESA TESTE”	143
FIGURA 24 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO GRI – EMPRESA “EMPRESA TESTE” ..	149
FIGURA 25 RESUMO DO TBL DA EMPRESA AVALIADA “EMPRESA TESTE” SOB OS CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	150
FIGURA 26 CONDUÇÃO DA APLICAÇÕES DE ILUSTRAÇÃO	157
FIGURA 27 NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA – EMPRESA A	161
FIGURA 28 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO GRI – EMPRESA A	162

FIGURA 29	RESUMO DO TBL DA EMPRESA A SOB OS CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	164
FIGURA 30	NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA – EMPRESA B	166
FIGURA 31	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO GRI – EMPRESA B	167
FIGURA 32	RESUMO DO TBL DA EMPRESA B SOB OS CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	169
FIGURA 33	NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA – EMPRESA C	171
FIGURA 34	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO GRI – EMPRESA C	173
FIGURA 35	RESUMO DO TBL DA EMPRESA C SOB OS CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	174
FIGURA 36	NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA – EMPRESA D	176
FIGURA 37	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO GRI – EMPRESA D	178
FIGURA 38	RESUMO DO TBL DA EMPRESA D SOB OS CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	179
FIGURA 39	NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA – EMPRESA E	182
FIGURA 40	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO GRI – EMPRESA E	184
FIGURA 41	RESUMO DO TBL DA EMPRESA E SOB OS CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	185
FIGURA 42	NÍVEL DE “ENXUGAMENTO” DA EMPRESA – EMPRESA F	187
FIGURA 43	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO GRI – EMPRESA F	189
FIGURA 44	RESUMO DO TBL DA EMPRESA F SOB OS CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	190

LISTA DE QUADROS

	Pg.
QUADRO 1 - FERRAMENTAS DA MANUFATURA TRADICIONAL <i>VERSUS</i> PRODUÇÃO ENXUTA	15
QUADRO 2 - IMPLANTAÇÃO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA	16
QUADRO 3 - PRINCIPAIS FERRAMENTAS (FERRAMENTAS) ASSOCIADAS À PRODUÇÃO ENXUTA	18
QUADRO 4 - DIMENSÕES, CRITÉRIOS E PRINCIPAIS TEMAS DO DJSI	27
QUADRO 5 - DIMENSÕES, CRITÉRIOS E PRINCIPAIS TEMAS DO ISE	30
QUADRO 6 - DIMENSÕES, CRITÉRIOS E PRINCIPAIS TEMAS DO INDICADOR ETHOS	33
QUADRO 7 - DIMENSÕES, CRITÉRIOS E PRINCIPAIS TEMAS DO INDICADOR GRI	36
QUADRO 8 - PUBLICAÇÃO DE RELATÓRIOS DO GRI NA AMÉRICA LATINA EM 2008	46
QUADRO 9 - IMPACTOS ECONÔMICOS, AMBIENTAIS E SOCIAIS ASSOCIADOS ÀS PERDAS	54
QUADRO 10 - ELEMENTOS AVALIADOS NA NORMA SAE J4000 E SEUS PESOS RELATIVOS	55
QUADRO 11 - ESCALA DE MEDIÇÃO DE NÍVEL DE SATISFAÇÃO EM COMPARAÇÃO COM AS MELHORES PRÁTICAS	57
QUADRO 12 - ESTÁGIOS DE MATURIDADE NO USO DA FERRAMENTA	60
QUADRO 13 - BENEFÍCIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA ASSOCIADAS À SUSTENTABILIDADE ..	71
QUADRO 14 - PRINCIPAIS FERRAMENTAS ASSOCIADAS À PRODUÇÃO ENXUTA	73
QUADRO 15 - FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA ASSOCIADAS AOS BENEFÍCIOS DO TBL	74
QUADRO 16 - CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES ECONÔMICAS DO MODELO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	79
QUADRO 17 - CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES AMBIENTAIS DO MODELO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	80
QUADRO 18 - CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES SOCIAIS (POLÍTICAS E TRABALHISTAS) DO MODELO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	82
QUADRO 19 - CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES SOCIAIS (DIREITOS HUMANOS) DO MODELO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	83
QUADRO 20 - CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES SOCIAIS (SOCIEDADE) DO MODELO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	84
QUADRO 21 - CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES SOCIAIS (RESPONSABILIDADE PELO PRODUTO) DO MODELO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA .	85
QUADRO 22 - CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA NO GRI EM SUAS DIMENSÕES ECONÔMICAS	89
QUADRO 23 - CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA NO GRI EM SUAS DIMENSÕES AMBIENTAIS	91
QUADRO 24 - CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA NO GRI EM SUAS DIMENSÕES SOCIAIS (POLÍTICA E TRABALHO DESCENTE)	93

QUADRO 25 -	CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA NO GRI EM SUAS DIMENSÕES SOCIAIS (DIREITOS HUMANOS)	94
QUADRO 26 -	CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA NO GRI EM SUAS DIMENSÕES SOCIAIS (SOCIEDADE)	95
QUADRO 27 -	CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA NO GRI EM SUAS DIMENSÕES SOCIAIS (RESPONSABILIDADE PELO PRODUTO)	96
QUADRO 28 -	ESCALA DE MEDIÇÃO DE NÍVEL DE SATISFAÇÃO EM COMPARAÇÃO COM AS MELHORES PRÁTICAS	97
QUADRO 29 -	ELEMENTO 4 - COMPONENTE “ÉTICA E ORGANIZAÇÃO” DAS NORMAS SAE J4000/4001	99
QUADRO 30 -	ELEMENTO 5 - COMPONENTE “PESSOAS (RH)” DAS NORMAS SAE J4000/4001	100
QUADRO 31 -	ELEMENTO 6 - COMPONENTE “SISTEMAS DE INFORMAÇÃO” DAS NORMAS SAE J4000/4001	101
QUADRO 32 -	ELEMENTO 7 - COMPONENTE “RELAÇÃO CLIENTES / FORNECEDORES E ORGANIZAÇÃO” DAS NORMAS SAE J4000/4001	101
QUADRO 33 -	ELEMENTO 8 - COMPONENTE “PRODUTO E GESTÃO DO PRODUTO” DAS NORMAS SAE J4000/4001	102
QUADRO 34 -	ELEMENTO 9 - COMPONENTE “PROCESSOS E FLUXO DE PROCESSO” DAS NORMAS SAE J4000/4001	103
QUADRO 35 -	AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA UTILIZADO NA EMPRESA BASEADOS NO OPM3	105
QUADRO 36 -	DEFINIÇÃO DA ESCALA DE MEDIÇÃO – ABRANGÊNCIA E FORMALIDADE	107
QUADRO 37 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>KAIZEN</i>	108
QUADRO 38 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>SMED</i>	109
QUADRO 39 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>KANBAN</i>	109
QUADRO 40 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>POKA YOKE</i>	110
QUADRO 41 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>HEIJUNKA</i>	110
QUADRO 42 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO TRABALHO PADRÃO	111
QUADRO 43 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO VISUAL	111
QUADRO 44 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>5S</i>	112
QUADRO 45 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>ANDON</i>	112
QUADRO 46 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DOS LOTES REDUZIDOS	113
QUADRO 47 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO TREINAMENTO	113
QUADRO 48 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DE ELIMINAR PERDAS	114
QUADRO 49 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DA REDUÇÃO DO INVENTÁRIO	114
QUADRO 50 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO ENVOLVIMENTO DOS FORNECEDORES	115
QUADRO 51 -	ÍNDICE DAS FERRAMENTAS (IF) (EXEMPLO)	116
QUADRO 52 -	VARIÁVEIS PRESENTES NAS RELAÇÕES ENTRE AS DIMENSÕES DO MODELO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	119

QUADRO 53 -	CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA DO PRÉ-TESTE DO MC ...	125
QUADRO 54 -	ELEMENTO 4 - COMPONENTE “ÉTICA E ORGANIZAÇÃO” – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	127
QUADRO 55 -	ELEMENTO 5 - COMPONENTE “PESSOAS (RH)” – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	128
QUADRO 56 -	ELEMENTO 6 - COMPONENTE “SISTEMAS DE INFORMAÇÃO” – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	129
QUADRO 57 -	ELEMENTO 7 - COMPONENTE “RELAÇÃO CLIENTES / FORNECEDORES E ORGANIZAÇÃO” – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	129
QUADRO 58 -	ELEMENTO 8 - COMPONENTE “PRODUTO E GESTÃO DO RODUTO” – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	130
QUADRO 59 -	ELEMENTO 9 - COMPONENTE “PROCESSOS E FLUXO DE PROCESSO” – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	131
QUADRO 60 -	AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA COM BASE NO OPM3	132
QUADRO 61 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>KAIZEN</i>	133
QUADRO 62 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>SMED</i>	134
QUADRO 63 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>KANBAN</i>	135
QUADRO 64 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>POKA YOKE</i>	136
QUADRO 65 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>HEIJUNKA</i>	136
QUADRO 66-	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO TRABALHO PADRÃO	137
QUADRO 67-	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO VISUAL	137
QUADRO 68 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO 5S	138
QUADRO 69 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO <i>ANDON</i>	138
QUADRO 70 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DOS LOTES REDUZIDOS	139
QUADRO 71 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO TREINAMENTO	139
QUADRO 72 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DE ELIMINAR PERDAS	140
QUADRO 73 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DA REDUÇÃO DO INVENTÁRIO	140
QUADRO 74 -	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DO ENVOLVIMENTO DOS FORNECEDORES	141
QUADRO 75 -	ÍNDICE DAS FERRAMENTAS (IF) DA “EMPRESA TESTE”	142
QUADRO 76 -	IF DA PRODUÇÃO ENXUTA NAS DIMENSÕES ECONÔMICAS DO GRI – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	146
QUADRO 77 -	IF DA PRODUÇÃO ENXUTA NAS DIMENSÕES AMBIENTAIS DO GRI – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	144
QUADRO 78 -	IF DA PRODUÇÃO ENXUTA NAS DIMENSÕES SOCIAIS (POLÍTICAS E TRABALHO DESCENTE) DO GRI – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO.....	145
QUADRO 79 -	IF DA PRODUÇÃO ENXUTA NAS DIMENSÕES SOCIAIS (DIREITOS HUMANOS) DO GRI – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	146
QUADRO 80 -	IF DA PRODUÇÃO ENXUTA NAS DIMENSÕES SOCIAIS (SOCIEDADE) DO GRI – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	147
QUADRO 81 -	IF DA PRODUÇÃO ENXUTA NAS DIMENSÕES SOCIAIS (RESPONSABILIDADE PELO PRODUTO) DO GRI – EXEMPLO DE ILUSTRAÇÃO	148

QUADRO 82 - RESUMO DOS RESULTADOS DAS EMPRESA AVALIADA	153
QUADRO 83 - CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA DA APLICAÇÃO DE ILUSTRAÇÃO	159
QUADRO 84 - RESUMO DO RESULTADO DA EMPRESA A	165
QUADRO 85 - RESUMO DO RESULTADO DA EMPRESA B	170
QUADRO 86 - RESUMO DO RESULTADO DA EMPRESA C	174
QUADRO 87 - RESUMO DO RESULTADO DA EMPRESA D	179
QUADRO 88 - RESUMO DO RESULTADO DA EMPRESA E	185
QUADRO 89 - RESUMO DO RESULTADO DA EMPRESA F	190
QUADRO 90 - CARACTERISTICA DAS EMPRESAS AVALIADAS – CERTIFICAÇÃO E RELATÓRIOS	191
QUADRO 91 - CARACTERISTICA DAS EMPRESAS AVALIADAS – ENXUGAMENTO E TBL	191

LISTA DE SIGLAS

ABRAPP -	Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementa
ANBID -	Associação Nacional dos Bancos de Investimento
APIMEC -	Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais
BOVESPA-	Bolsa de Valores de São Paulo
CSD -	Comissão para o Desenvolvimento Sustentável
DJSI -	<i>Dow Jones Sustainability Index</i>
DS -	Desenvolvimento Sustentável
EIA -	Estudo de Impacto Ambiental
EMS -	<i>Environmental Management System</i>
FTSE -	<i>First Tier Sustainability Equilibrium</i>
GIFE -	Grupo de Instituto, Fundações e Empresas
GRI -	<i>Global Reporting Initiative</i>
IBASE -	Instituto Brasileiro de Análise Social e Econômica
IBRACON -	Instituto dos Auditores Independentes do Brasil
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGC -	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
ICC -	<i>International Chamber of Commerce</i>
IFC -	<i>International Finance Corporation</i>
IISD -	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
IMVP -	<i>International Motor Vehicle Program</i>
ISE -	Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISEA -	<i>Institute of Social and Ethical Accountability</i>
JIT -	<i>Just-in-time</i>
MC -	Método Comparativo
OHSAS-	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
ONU-	Organização das Nações Unidas
P+L -	Produção mais Limpa
PLARSE -	Programa Latino-Americano de Responsabilidade Social e Empresarial
PNUMA -	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RIMA -	Relatório de Impacto Ambiental
RSE -	Responsabilidade Social Empresarial
TBL -	<i>Triple Bottom Line</i>
TNS -	The Natural Step

TPM -	<i>Total Productive Maintenance – Manutenção Produtiva Total</i>
TTSE -	<i>Two Tier Sustainability Equilibrium</i>
UNEP -	<i>United Nations Environment Programme</i>
WBCSD -	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WCED -	<i>World Commission on Environment and Development</i>

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

O primeiro capítulo deste trabalho apresenta as considerações iniciais e uma visão geral sobre a sustentabilidade, além de identificar como a Produção Enxuta pode colaborar com a sua implantação, tendo por finalidade fortalecer a competitividade das empresas que já operam com essa sistemática. A Produção Enxuta gera ganhos de sustentabilidade que não estão sendo percebidos pelos seus gestores, adicionalmente melhorando a eficiência de seus processos podendo reduzir as perdas. Este capítulo apresenta também os objetivos, o método de pesquisa adotado, a delimitação do método de trabalho e uma breve descrição de sua estrutura.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ambiente de negócios contemporâneo extremamente competitivo, com rápidas mudanças nos mercados e orientado para o cliente, tem forçado as organizações a ajustar a maneira de conduzir suas operações. Diferentes paradigmas de gestão, como a Produção Enxuta e sustentabilidade têm sido explorados a partir de perspectivas independentes. Nesse aspecto é importante reconhecer as novas oportunidades para as organizações e suas cadeias de suprimentos.

As estratégias Produção Enxuta e Sustentabilidade têm sido exploradas de maneira isolada e independente. No entanto, sob um olhar mais aprofundado, verifica-se que elas estão parcialmente relacionadas entre si, como pode ser observado em artigos sobre: *i)* Produção Enxuta e meio ambiente (BERGMILLER, 2011; KURIGER; CHEN, 2010; MILLER *et al.*, 2010; MOLLENKOPF *et al.*, 2010; VINODH *et al.*, 2011); *ii)* Produção Enxuta, meio ambiente e aspecto econômico (PUVANASVARA *et al.*, 2011; TORIELLI *et al.*, 2011); *iii)* Produção Enxuta, meio ambiente e aspectos econômico e social (AHUJA, 2012; NAHMENS; IKUMA, 2012; PETO, 2012; TODORUT, 2012).

A Produção Enxuta envolve a melhoria contínua da qualidade e a produtividade, redução de custos, tempo e resíduos em todas as operações. A sustentabilidade, por sua vez, tem como objetivo reduzir os riscos ambientais e seus impactos, melhorando o bem-estar social por meio da geração de emprego e renda e mantendo a eficiência econômica da organização (DUARTE; CRUZ-MACHADO, 2013, p. 228).

Os interesses na Produção Enxuta são baseados nas suas práticas e nas melhorias da competitividade das empresas (BILLESBACH, 1994; MONDEN, 1999; WOMACK *et al.*, 2004). O propósito de sua implantação é eliminar os desperdícios, melhorar a produtividade e a qualidade, reduzir o *lead time* e o custo (KARLSSON; AHLSTROM, 1996, p. 25). No entendimento desses autores, a Produção Enxuta contempla questões sociais, econômicas e ambientais, mas a literatura não explicita sua influência sobre essas dimensões. A Produção Enxuta torna-se então um fator importante a ser estudado, pois as empresas têm sido cobradas a dar cada vez mais atenção às questões econômicas, sociais e ambientais, isto é, à sustentabilidade.

A produção industrial tem sido uma das maiores atividades econômicas da sociedade moderna, porém tem carregado com ela um grande impacto sobre o meio ambiente em termos globais, de acordo com Olivier *et al.* (1996, p. 34). A atividade industrial desempenha papel fundamental na melhoria do padrão de vida da sociedade, não apenas pela geração de produtos e serviços, mas também na geração de emprego e renda para os trabalhadores. No entanto, esta atividade gera produtos que têm alcance global e que são rapidamente descartados (ELKINGTON, 2012, p. 240).

Existe então uma relação cada vez mais predatória do homem com a natureza, o que está conduzindo a um desastre ambiental de dimensões incalculáveis: poluição do ar nas grandes cidades; aquecimento do planeta; desertificação; degelo polar; destruição da camada de ozônio; entre outros (LOWI, 2005, p. 41).

No ambiente organizacional, acreditava-se que para aprimorar a qualidade ambiental as empresas deveriam aumentar seus gastos com produtos e processos; em outras palavras, existia a ideia de *trade-off* entre economia e meio ambiente. Porter e Linde (1995, p. 120), por sua vez, estavam entre os primeiros a se posicionarem contra essa crença, afirmando que a poluição deveria ser tratada como uma fonte de perda econômica. Quando sucata, substâncias tóxicas ou fontes de energia são descartadas no meio ambiente na forma de poluição, este é um sinal de que recursos não estão sendo utilizados em sua totalidade.

Pesquisas de gestão empresarial têm reportado vários benefícios financeiros e não financeiros relacionados às iniciativas de sustentabilidade. Observa-se a melhora do desempenho operacional, da participação do mercado, da reputação da marca, além de se intensificarem as relações entre *stakeholders* e investidores, e de possibilitar o aumento das inovações (CHRISTMANN, 2000; PAGELL *et al.*, 2004; PAGELL; GOBELI, 2009; RUSSO; FOUTS, 1997). Para Lubin e Esty (2010, p. 3), a sustentabilidade provocará profundas alterações nas formas de se conduzir os negócios das empresas. No entanto, enquanto as vantagens de investimentos ambientais são notórias, alguns gerentes têm dificuldade em articular a gestão ambiental em seus negócios (WIENGARTEN *et al.*, 2013, p. 148).

Para Hay e Noonem (2005, p. 2), um dos principais desafios da gestão de sustentabilidade é justamente o desenvolvimento de métodos e ferramentas para avaliar adequadamente o desempenho de processos de manufatura, tanto em termos financeiros, quanto em termos sociais e ambientais. Schwarz *et al.* (2002, p. 58), por sua vez, afirmam que o desenvolvimento de uma métrica que relacione meio ambiente e desempenho econômico para o processo de produção é uma excelente maneira para as empresas iniciarem a incorporação de seus ganhos em sustentabilidade, como apoio às suas decisões. Por sua vez, a base da Produção Enxuta foca-se na redução dos desperdícios no sentido econômico.

A Produção Enxuta, contudo, contempla também benefícios ambientais e sociais que geralmente não são computados pelas empresas. O que se observa, na prática, é a implantação de programas ambientais, baseados em certificações, tais como a ISO 14000 e sociais, como a ISO 26000, e de segurança e saúde, como a OHSAS 18000.

As empresas que implantam a Produção Enxuta frequentemente não quantificam os ganhos ambientais, e nem consideram as questões sociais associadas. Embora a literatura sinalize que existe uma integração entre a Produção Enxuta e a Sustentabilidade, não se identifica uma metodologia que permita a avaliação da Sustentabilidade a partir de sua implantação.

1.1 OBJETIVO DO TRABALHO

Considerando o contexto colocado nos parágrafos anteriores, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Proposição de um método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta. O método proposto deverá fornecer uma visão da correlação entre as práticas da Produção Enxuta e a sustentabilidade da empresa. Destaca-se, também, que as práticas da Produção Enxuta deverão ser baseadas no conceito do *Triple Bottom Line* (TBL), que contempla os parâmetros econômico, ambiental e social simultaneamente.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar na literatura as principais ferramentas da Produção Enxuta que geram ganhos em sustentabilidade;
- Selecionar o indicador de sustentabilidade mais adequado para o estudo;

- Estabelecer uma correlação entre os indicadores de sustentabilidade e as ferramentas da Produção Enxuta.

1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1.2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para a classificação da pesquisa desenvolvida, baseia-se nas proposições de Silva (2004), Silva e Menezes (2004) e Roesch (2005), que estabelecem quatro maneiras de classificação de uma pesquisa científica, que serão descritas a seguir: quanto à natureza, quanto à forma de abordagem, quanto aos objetivos, e quanto aos procedimentos.

No que diz respeito a sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, porque objetiva gerar conhecimentos dirigidos à solução de problemas específicos, que neste trabalho é o desenvolvimento de um método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta.

Com relação à forma de abordagem do problema, é uma quali-quantitativa, uma vez que em um primeiro instante ela é qualitativa, em seguida, quando da definição do método, foi necessária uma abordagem quantitativa.

Quanto aos objetivos, por sua vez, trata-se de uma pesquisa exploratória, na medida em que envolve levantamento bibliográfico, e também de caráter descritivo, porque descreve as ferramentas de determinado fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis.

Os procedimentos técnicos adotados são uma revisão da bibliográfica, para verificar os pontos de convergência através da pesquisa bibliográfica com a finalidade de obter uma base teórica dos temas envolvidos na pesquisa, e a pesquisa de campo com profissionais da academia e da indústria e com uma “empresa teste”.

1.3.2 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO

O desenvolvimento do método se deu a partir de uma pesquisa estruturada em três fases, conforme mostrado na Figura 1.

A primeira fase foi direcionada à construção do método, que abordou cinco etapas: revisão bibliográfica, identificação na literatura das ferramentas mais utilizadas da Produção Enxuta que conduzem aos benefícios associados à sustentabilidade, seleção do indicador de sustentabilidade, correlação entre as dimensões do indicador e as ferramentas da Produção Enxuta e, finalmente, a estrutura de um método comparativo preliminar (MCP).

A segunda fase consistiu no ajuste do método. Esta fase teve cinco etapas, e buscou a opinião de profissionais da academia e da indústria para, em seguida, incorporar suas sugestões, obtendo um método comparativo (MC).

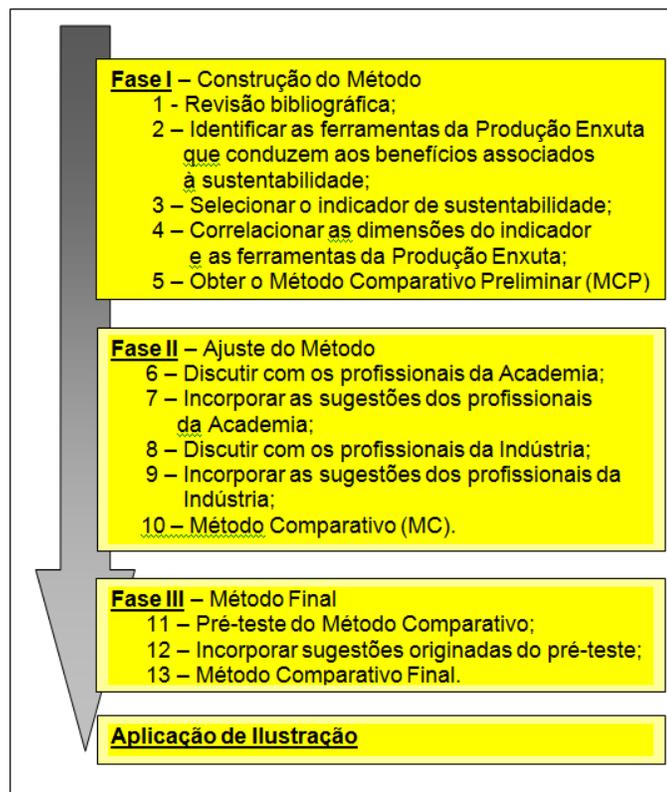


Figura 1 – Fases do desenvolvimento do método.

A terceira e última fase consistiu em três etapas de avaliação. Nela ocorreram o pré-teste do MC, a incorporação das sugestões oriundas desta fase e a consequente obtenção do método comparativo final.

Também foi realizada aplicação de ilustração com a finalidade de verificar a aplicabilidade do método.

1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho tem como finalidade a proposição de um método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta. Desta forma, utilizou-se de um método de avaliação a fim de se obter um indicador de sustentabilidade em empresa que utiliza a Produção Enxuta; isto é, utilizar das ferramentas da Produção Enxuta visando potencializar os ganhos nas dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade.

O objetivo do trabalho não consistiu em avaliar um conjunto de empresas em relação à implantação da sustentabilidade a partir da Produção Enxuta, nem comparar as empresas por meio da aplicação de levantamento do tipo *survey* ou conduzir estudos de caso. Porém, algumas consultas foram realizadas com a finalidade de coletar dados que contribuíssem para com a melhoria do método e verificar sua aplicabilidade.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos, como apresentado na Figura 2.

O primeiro capítulo apresenta as considerações iniciais que destacam a relevância do trabalho, os tópicos a serem estudados, o escopo da pesquisa por meio dos objetivos, a justificativa do estudo frente ao ambiente atual, a metodologia a ser adotada e o método dessa pesquisa, a delimitação do trabalho e sua estrutura.

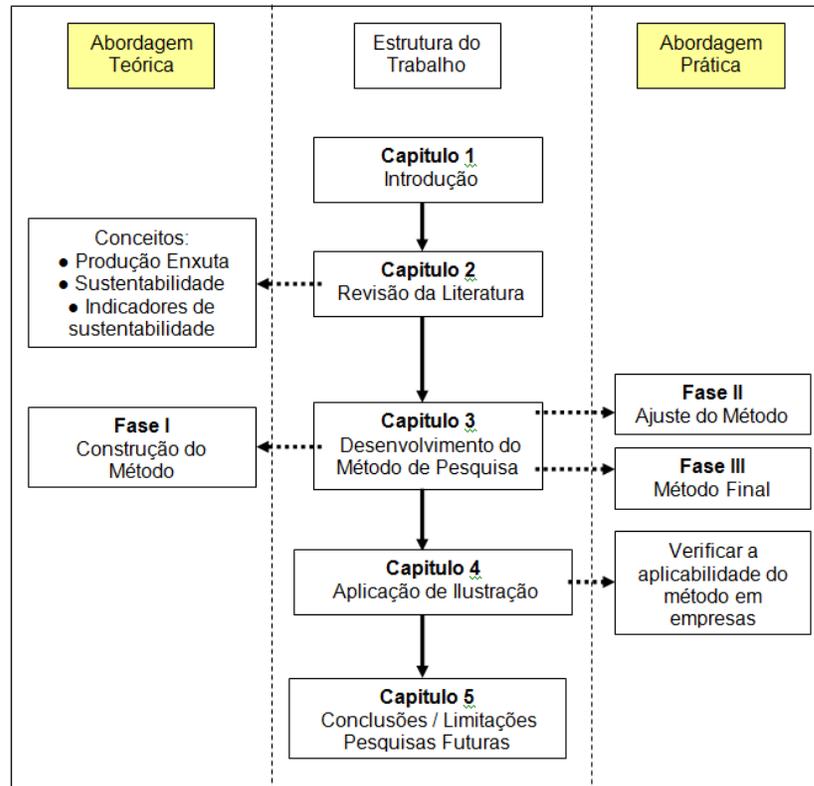


Figura 2 – Estrutura e organização do trabalho.

O segundo capítulo aborda a revisão da literatura relevante ao estudo, os conceitos das práticas da Produção Enxuta e da sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade e a correlação entre as ferramentas da Produção Enxuta e a sustentabilidade.

No terceiro capítulo se dá o desenvolvimento do método para a avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta. Nele, são abordadas as fases e as etapas do desenvolvimento do método.

No quarto capítulo é realizado a aplicação de ilustração onde o método foi aplicado em seis empresas para verificar a sua aplicabilidade.

O quinto capítulo apresenta as principais conclusões e contribuições deste trabalho, incluindo as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

CAPÍTULO 2. REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com Fink (2009, p. 3), a revisão de literatura é um processo sistemático, explícito, para identificar, avaliar e interpretar a existência de um conteúdo de registros produzidos por pesquisadores, estudiosos e práticos. A revisão da literatura deve ser realizada porque se faz necessário entender o que é de conhecimento corrente sobre o assunto a ser pesquisado e assim evitar estudar assuntos que já foram abordados por outros. Além disso, a revisão da literatura busca uma fundamentação teórica para este estudo (ROESCH, 2006, p. 187), visando, por exemplo, reconhecer trabalhos desenvolvidos por outros autores que possam dar suporte ao desenvolvimento da tese.

Nesse capítulo são apresentadas as definições e conceitos dos temas aqui envolvidos, a saber: Produção Enxuta; sustentabilidade organizacional; sustentabilidade em processo de manufatura; integração entre Produção Enxuta e a sustentabilidade; etc. As principais técnicas e princípios que estão relacionados a estes conceitos também serão explorados, e cada um deles será abordado a partir de um levantamento bibliográfico, com a finalidade realizar um estudo atualizado sobre esses assuntos.

2.1 PRODUÇÃO ENXUTA

O conceito Enxuto, que consiste em produzir sem desperdícios e com maior eficiência, não é um objetivo novo na indústria, esta prática já vem sendo seguida há séculos, mas apenas nos últimos 50 anos é que tomou a forma que hoje é utilizada, como será verificado a seguir.

2.1.1 – PRINCÍPIO DA PRODUÇÃO ENXUTA

O termo Enxuto apareceu pela primeira vez no livro de Womack *et al.* (2004). Apesar de o termo não ser de sua criação, foi ele quem o tornou popular. Nada melhor que utilizar a definição original para conceituá-lo:

A Produção Enxuta (essa expressão foi definida pelo pesquisador do IMVP John Krafcik) é “enxuta” por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço para fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. (WOMACK *et al.*, 2004, p. 3).

Ao longo da última década, os pesquisadores que estudam a Produção Enxuta têm procurado um entendimento comum do termo (DE TREVILLE; ANTONAKIS, 2006; HINES *et al.*, 2004; HOPP; SPEARMAN, 2004; PAEZ *et al.*, 2004; SHAH; WARD, 2003; SHAH; WARD, 2007). Esses autores sugerem que Enxuto deve ser entendido em dois níveis:

- (1) o nível estratégico de como entender o valor; e
- (2) o nível operacional (ferramentas) de como eliminar as perdas.

Um ponto crítico da Produção Enxuta é o foco sobre o “valor”, pois muitas vezes a criação de valor é vista apenas como sendo igual à redução de custo. O ponto de partida essencial para a Produção Enxuta é o “valor”, que só pode ser definido pelo cliente final, e só é significativo quando expresso em termos de um produto específico (um bem ou um serviço e, muitas vezes, ambos simultaneamente) que atenda às necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico (WOMACK; JONES, 2004b, p. 4).

O “valor” faz parte dos cinco princípios do pensamento Enxuto:

- *Especificar o valor* – identifique o que cria e o que não cria valor na perspectiva do cliente e não na perspectiva da empresa (HINES; TAYLOR, 2000, p. 6);
- *Identificar o fluxo de valor* – este passo significa dissecar a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: aqueles que efetivamente geram valor; aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade; e, por fim, aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminados imediatamente (WERKEMA, 2006, p. 16);
- *Criar fluxo contínuo* – uma vez que o valor tenha sido especificado com precisão, o fluxo de valor de determinado produto é totalmente mapeado pela empresa enxuta e, obviamente, as etapas que geram desperdícios são eliminadas, fazendo com que as etapas restantes, que criam valor, fluam

(WOMACK; JONES, 2004, p. 10). Devem ser realizadas aquelas ações que criam fluxo de valores sem interrupção, desvios, contrafluxos, esperas ou refugos (HINES; TAYLOR, 2000, p. 6);

- *Produção puxada* – só deve ser feito o que for solicitado pelo cliente. O consumidor passa a “puxar” a produção, eliminando estoques e dando valor ao produto (WERKEMA, 2006, p. 17);

- *Busca da perfeição* – a perfeição deve ser o objetivo constante de todos os envolvidos nos fluxos de valor. A busca do aperfeiçoamento contínuo, em direção a um estado ideal, deve nortear todos os esforços da empresa em processos transparentes nos quais todos os membros da cadeia (montadores, fabricantes de diversos níveis, distribuidores e revendedores) tenham conhecimento profundo do processo com um todo, podendo dialogar e buscar continuamente melhores formas de criar valor (WOMACK; JONES, 2004, p. 14-16).

A Figura 3 destaca a relação entre valor e custo, e mostra como produtos e serviços podem ser avaliados com relação a sua proposta de custo e valor relativo para o cliente. Quanto mais acima o valor, tendo o menor custo de um produto ou serviço, mais atraente é a oferta ao cliente. O equilíbrio entre custo e valor denota situação na qual o produto fornece exatamente o mesmo valor que o cliente está disposto a pagar. Essa migração a partir de um mero foco de redução das perdas a um foco de valor do cliente abre uma nova oportunidade de criação de valor (HINES *et al.*, 2004, p. 997).

Dois pontos são destacados por Hines *et al.* (2004, p. 997) para aumentar o valor ao cliente:

- O valor é criado se as perdas são reduzidas, assim todos os custos associados serão também reduzidos, aumentando a proposição de valor global para o cliente (deslocamento 1 na Figura 3).
- O valor também pode ser aumentado se forem oferecidos recursos ou serviços adicionais valorizados pelo cliente - tais como um ciclo de entrega mais curto ou lote menor de entrega - que não acrescentem custo adicional e ainda agreguem valor ao cliente (deslocamento 2 na Figura 3).

-

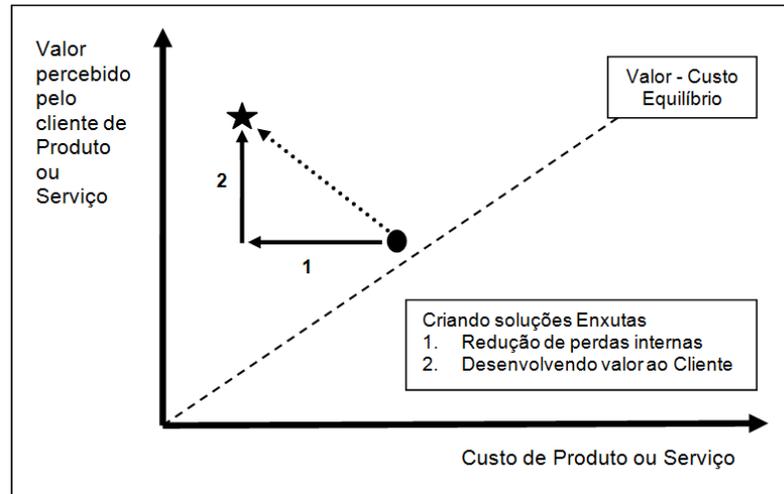


Figura 3 – Relação de valor, custo e perdas

Fonte: Hines *et al.* (2004, p. 997)

Conforme Childerhouse; Towill (2000, p. 340), um ataque sistemático às perdas tornam-se um trabalho contínuo contra elementos pobres em qualidade, e, que geram problemas fundamentais para a gerência. Além do ataque às perdas, outros aspectos também são destacados por estes autores, tal como o prazo de atendimento ao cliente, minimizando o *lead time*. Considera-se que este é um requisito para a prevenção das perdas e que também estabelece uma adequada reengenharia dos processos do negócio, reduzindo os tempos de ciclo, que gera melhorias substanciais para todos os indicadores do negócio.

Liker (2005, p. 47-48) descreve os oito grandes tipos de perdas, sem agregação de valor em processos administrativos ou de produção, que poderão ser aplicados em toda a área da empresa. São eles:

1. *Produção em excesso*: produção de itens para os quais não há demanda, o que gera perda com excesso de pessoal e de estoque e com o custo de transporte devido ao estoque excessivo;
2. *Espera (tempo sem trabalho)*: funcionários que servem apenas para vigiar uma máquina automática ou que ficam esperando pelo próximo passo no processamento, ferramenta, suprimento, peça etc., ou que simplesmente não têm trabalho para fazer devido a uma falta de estoque, atrasos no processamento, interrupção do funcionamento de equipamentos e gargalos de capacidade;
3. *Transporte ou movimentação desnecessários*: movimento de estoque em processo por longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou

- produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos;
4. *Superprocessamento ou processamento incorreto*: passos desnecessários para processar as peças. Processamento ineficiente devido a uma ferramenta ou ao projeto de baixa qualidade do produto, causando movimento desnecessário e produzindo defeitos. Geram-se perdas quando se oferecem produtos com qualidade superior à que é necessária;
 5. *Excesso de estoque*: excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados, causando *lead times* mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transporte e de armazenagem e atrasos. Além disso, o estoque extra oculta problemas, como desbalanceamento de produção, entregas atrasadas dos fornecedores, defeitos, equipamentos em conserto e longo tempo de *setup* (preparação);
 6. *Movimento desnecessário*: qualquer movimento inútil que os funcionários tenham que fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas etc.; caminhar também é perda;
 7. *Defeitos*: produção de peças defeituosas ou correção. Consertar ou re-trabalhar, descartar ou substituir a produção e inspecionar significam perdas de manuseio, tempo e esforço;
 8. *Desperdício da criatividade dos funcionários*: perdas de tempo, ideias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver ou ouvir seus funcionários.

Para uma melhor visualização dos oito tipos de perdas e seus efeitos, a Figura 4 mostra uma representação gráfica das perdas.

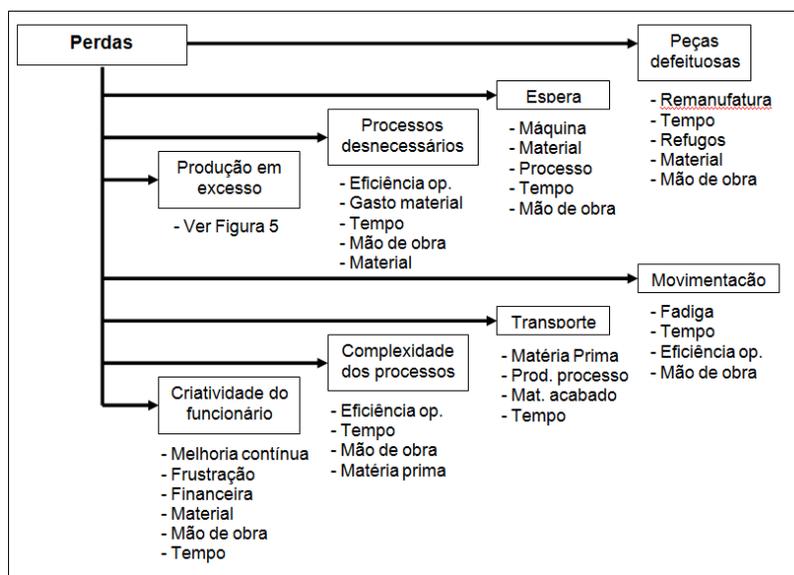


Figura 4 – Análise de perdas.

Fonte: Adaptado de Liker (2005, p. 47-48)

A Figura 5 mostra um desdobramento da perda “Produção em excesso”, apontada por Liker anteriormente, e nela podem ser observadas suas diversas consequências, que muitas vezes não são aparentes de imediato. Esse

desdobramento é possível realizar com cada um das perdas apontadas anteriormente.

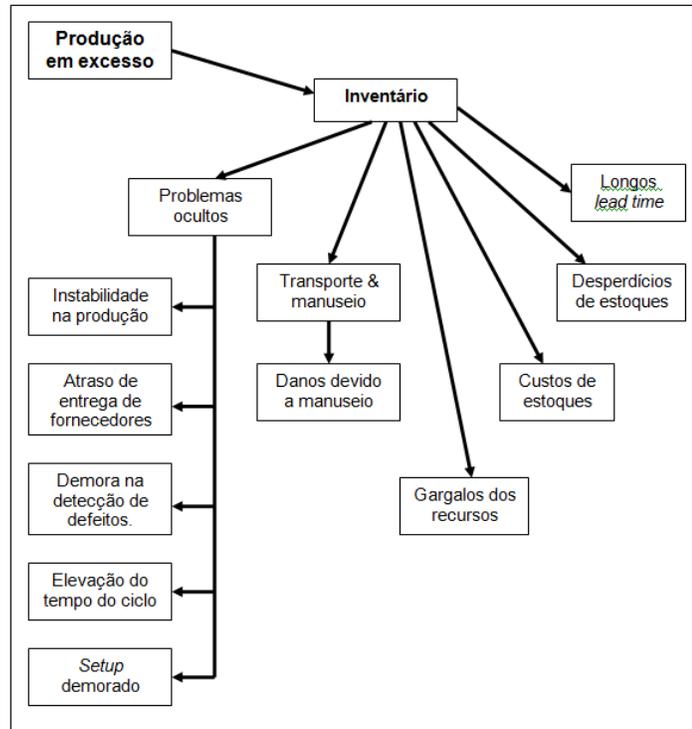


Figura 5 – Análise do desperdício “Produção em excesso”.
Fonte: Adaptado de Bergmiller (2006, p. 25).

2.1.2 PRINCIPAIS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Na década de 1990, a Produção Enxuta foi amplamente divulgada no ocidente com a edição do livro “A Máquina que Mudou o Mundo”, de Womack, e desde então este é um tema muito estudado e explorado nas pesquisas e implantações. As principais ferramentas e os elementos da Produção Enxuta que a distinguem do paradigma tradicional de manufatura estão listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Ferramentas da manufatura tradicional *versus* Produção Enxuta.

Ferramentas	Manufatura tradicional	Produção Enxuta	
Planejamento e controle das operações	Objetivo gerencial	Busca da eficiência pela maximização do uso de recursos e aumento da produção	Busca da eficácia e eficiência com foco na criação de valor e redução de desperdícios
	Gestão de estoques	Manutenção de estoques suficientes para proteger a produção	Redução de estoques para evidenciar os problemas da produção
	Acionamento da produção	Produção empurrada (<i>push</i>) por ordens de produção e previsões de demanda	Produção puxada (<i>pull</i>) pela demanda e entrega <i>Just-in-time</i> (JIT)
Configuração física do sistema produtivo	Arranjo físico	Limitado a arranjos do tipo linear (por produto) ou funcional (por processo)	Agrupamento de produtos por famílias para implantação de células de manufatura
	Tipo de equipamentos	Equipamentos com baixa flexibilidade devido a tempos de <i>setup</i> longos	Equipamentos com alta flexibilidade que incorporam sistemas de Troca Rápida (TR)
	Fluxo de material	<i>Lead time</i> longo por falta de conexão entre as etapas de processo	Manufatura de Fluxo contínuo (MFC) com <i>lead time</i> curto
	Tamanho do lote	Lotes grandes dimensionados pelo modelo do lote econômico	Lotes pequenos e <i>one piece flow</i>
Processo de melhoria	Procedimentos de trabalho	Variação e ineficiência devido à falta de atualização dos procedimentos e falta de aderência aos padrões	Aderência aos procedimentos melhorados e formalizados com Trabalho Padrão (TP)
	Controle de qualidade	Inspeção no embarque, controle sob responsabilidade do departamento de controle de qualidade	Inspeção na fonte, cultura da qualidade total (TQM), aplicação de <i>Poka Yoke</i> (PY) em sistemas à prova de erro
	Gestão da manutenção	Predominantemente corretiva, responsabilidade dos técnicos de manutenção	Promoção da Manutenção Produtiva Total (MPT)
	Visão do processo de melhoria	Foco na eficiência de recursos limita a abrangência dos resultados	Visão sistêmica das necessidades de melhoria pelo Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)

Fonte: Adaptado de Mann (2005, p. 13) .

Como aspecto central da Produção Enxuta que a distingue da Manufatura Tradicional, mostrado no Quadro 1, é a busca pela redução do tempo entre o pedido do cliente e a entrega por meio da eliminação de desperdícios. Ela promove a identificação do que agrega valor (e do que não agrega) na perspectiva do cliente; a interligação das etapas necessárias à produção de bens no fluxo do valor, de tal modo que este avance sem interrupções, desvios, retornos, esperas ou refugos; e a operação deste fluxo puxada pela demanda.

Para se planejar a implantação das práticas da Produção Enxuta com base no pensamento enxuto, devem-se considerar os dois fatores principais, que são o ataque aos desperdícios e a criação de um fluxo de processo

contínuo. Como mostrado pelos autores Linker (2005), Ohno (1997), Rother; Shook (2003), Shingo (1986) e Womack *et al.* (2004), pode-se observar que a implantação das práticas da Produção Enxuta divide-se em duas partes distintas: planejamentos e execução (uso das ferramentas). O Quadro 2 mostra mais claramente este detalhe.

Quadro 2 – Implantação das práticas de Produção Enxuta.

Fase	Ferramenta	Descrição
PLANEJAMENTO	Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM) – ferramenta de planejamento que facilita a visualização dos fluxos de informações e de materiais (ROTHER; SHOOK, 2003, p. 3). Diagrama simples de todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender aos clientes, desde o pedido até a entrega (LIB, 2003, p. 46).
	Estabelecer o Tempo <i>Takt</i>	<i>Takt Time</i> – uma vez identificados os pontos de perdas, estabelecer um nivelamento da produção com a determinação do tempo <i>takt</i> , que é o tempo disponível para a produção, dividido pela demanda do cliente (LIB, 2003, p. 79).
EXECUÇÃO	5S	É um conjunto de conceitos e práticas que tem por objetivos principais a organização e racionalização do ambiente de trabalho (CARPINETTI, 2010, p. 104). Consiste em uma prática que é importante tanto para motivar a mudança como para se estabelecer a disciplina. Constituído por: 1º. S: Seiri, organização; 2º. S: Seiton, ordem; 3º. S: Seiso, limpeza; 4º. S: Seiketsu, padronização e saúde; e 5º. S: Shitsuke, disciplina (RIBEIRO, 2006, 18).
	<i>Poka Yoke</i>	Método que ajuda os operadores a evitarem erros em seu trabalho, tais como escolha de peça errada, montagem incorreta, esquecimento de um componente etc., são dispositivos simples que contribuem para a autonomia. (LIB, 2003, p. 1; SHINGO, 1986, p. 55).
	JIT	<i>Just in Time</i> – tem como objetivo fundamental a melhoria contínua do processo produtivo, através de um mecanismo de redução dos estoques, os quais tendem a camuflar problemas, tendo como apoio o sistema <i>kanban</i> . (CORRÊA; GIANESI, 2011, p. 57).
	Manufatura de Fluxo Contínuo	Os produtos que se movem continuamente no decorrer do processamento com um tempo mínimo de espera entre as etapas e a menor distância de deslocamento serão produzidos com a maior eficiência. O fluxo reduz o tempo de produção, diminui o custo do ciclo e levando a melhorias de qualidade. (LIKER; MEIER, 2007, p. 91).
	Trabalho Padrão	É o estabelecimento de procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção (LIB, 2003, p. 82), trazendo melhorias em qualidade, custo, cumprimento de prazo, segurança, etc (CAMPOS, 2004, p. 16).
	Troca Rápida (SMED ¹)	Processo para troca do equipamento de produção de uma peça a outra no menor tempo possível (LIB, 2003, p. 86).
	Manutenção Produtiva Total	É definida como um time básico de manutenção estratégica designado a maximizar a eficiência dos equipamentos pelo estabelecimento de forma sistemática da manutenção da produção que cobre a vida útil dos equipamentos, abrangendo planejamento, uso e manutenção, envolvendo todos, Sharma <i>et al.</i> (2006, p. 262).

Outra característica da Produção Enxuta, que é geralmente descrita tendo como origem dois pontos de vista, a partir de uma perspectiva filosófica relacionada com princípios orientadores e objetivos globais (WOMACK; JONES, 2004; SPEAR; BROWEN, 1999), ou a partir da perspectiva prática de

¹ SMED – *Single Minute Exchange of Die*: refere-se à meta de redução dos tempos de troca para um único dígito, ou menos de 10 minutos. (LIB, 2003, p. 86).

um conjunto de práticas de gestão, ferramentas ou técnicas que podem ser observadas diretamente (SHAH; WARD, 2003; PETERSEN, 2009). Essas diferentes orientações não implicam em desacordo, mas formas conceituais de abordar a Produção Enxuta.

Para o escopo deste trabalho a Produção Enxuta será abordada com um enfoque em suas ferramentas e técnicas, sendo que na literatura as mais indicadas são as mostradas no Quadro 3.

O Quadro 3 apresenta as ferramentas mais citadas pelos autores clássicos da literatura sobre a Produção Enxuta. As ferramentas foram revisadas e classificadas com base na frequência de sua ocorrência.

2.2 FUNDAMENTOS DA SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL

Nesta seção serão discutidas algumas considerações sobre sustentabilidade, para que em seguida sejam abordados os conceitos sobre *Triple Bottom Line* (TBL) e sustentabilidade organizacional, para que em seguida sejam conceituado os modelos de indicadores de sustentabilidade organizacional.

2.2.1 – ORIGEM DO CONCEITO SUSTENTABILIDADE

O termo sustentabilidade foi primeiramente utilizado pelo jurista alemão Hans Carl Von Carlowitz em *Sylvicultura Oeconomica*, em 1713. Carlowitz sugeria o uso sustentável dos recursos florestais, o que implicava em manter um equilíbrio entre o corte das árvores velhas e o plantio de novas, isto é, o volume de produção da indústria não poderia ser superior à velocidade de regeneração dos bosques. Carlowitz, sem dúvida, foi o criador do termo, mas não do conceito, que foi muito comum durante a época medieval (MARQUARDT, 2006, p. 174).

Quadro 3 – Principais ferramentas associadas à Produção Enxuta

	Ganhos (ver Nota)									Ocorrência %
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
<i>Kaizen</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
SMED	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
JIT/Kanban	X	X		X	X	X	X	X	X	89
<i>Poka yoke</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	89
<i>Heijunka</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	89
Trabalho Padrão		X	X	X	X	X	X	X	X	89
Gestão Visual		X	X	X	X	X	X	X	X	89
5S	X	X	X	X		X	X	X		78
<i>Andon</i>	X	X			X	X	X	X	X	78
Lotes reduzidos		X	X		X	X	X	X	X	78
Treinamento	X	X	X	X	X	X	X			78
Eliminar perdas	X	X	X	X		X		X	X	78
Redução de Inventário	X	X		X		X	X	X	X	78
Envolvimento dos Fornecedores	X	X	X	X	X		X			66
Tempo <i>Takt</i>		X	X	X	X		X		X	66
TPM		X	X	X	X	X		X		66
<i>Jidoka</i>		X		X			X	X	X	55
CEP	X		X		X		X	X		55
<i>Teamwork</i>	X	X		X	X	X				55
Redução da força de trabalho				X		X	X	X	X	55
Inspeção 100%		X		X				X	X	44
Adequação do <i>Layout</i>				X			X	X	X	44
<i>Hoshin kanri</i>	X	X	X	X						44
CCQ		X		X			X	X		44
Análise de causa raiz (5 Porquês)	X	X	X			X				44
VSM	X	X	X	X						44
<i>On the Job Training – OJT</i>		X			X			X		33
Envolvimento dos Funcionários	X	X		X						33
Redução do <i>lead time</i>		X		X			X			33
Multi tarefa						X	X		X	33
Manufatura de Fluxo Contínuo		X						X	X	33
Manufatura celular			X		X					22

Fonte: Pettersen, (2009, p. 130-131); Shah e Ward (2003, p. 131)

Nota: (1) Redução de defeitos e antecipação da demanda – Womack *et al* (2004); Womack e Jones (2004)

(2) Fluxo de uma peça – Liker (2005, 2007)

(3) Redução das perdas e agregação de valor – Bicheno (2004)

(4) Foco no cliente (alta qualidade, baixo custo, tempo curto) – Dennis (2002)

(5) Operações produtivas robustas – Feld (2001)

(6) Redução de custo – Ohno (1997)

(7) Eliminação das perdas e redução dos custo – Monden (1998)

(8) Melhoria da qualidade e da produtividade – Schonberger (1982)

(9) Redução de custo por meio da eliminação das perdas – Shingo (1996)

Acontecimentos das ultimas décadas tais como aquecimento global e suas consequencias, impulsionaram para um conceito de sustentabilidade que, sem dúvida, foi ajudado pela grande desilusão em relação ao nosso paradigma econômico predominante, uma sensação de fadiga, amainando as várias crises

simultâneas e falhas de mercado vividas durante a primeira década do novo milênio, incluindo, principalmente, a crise financeira e econômica de 2008. Mas, ao mesmo tempo, tivemos várias evidências do caminho a ser seguido, um novo paradigma econômico, no qual a riqueza material não é alcançada necessariamente às custas de um crescente risco ao meio ambiente, escassez ecológica e disparidade social (PNUMA, 2011, p. 1).

Neste contexto, é claro que as raízes do conceito de sustentabilidade podem ser rastreadas até tempos antigos, mas o crescimento da população, o aumento no consumo após a revolução industrial e a ameaça de que recursos cruciais, tais como madeira, carvão e petróleo poderiam se esgotar, ampliaram a conscientização da necessidade do uso de recursos de maneira sustentável. O medo de que as gerações presentes e futuras talvez não possam manter seus padrões de vida estimulou uma forma de pensar que preparou o caminho para a emergência e adoção global do conceito de sustentabilidade (PISANI, 2006, p. 87).

Esta retrospectiva para o conceito de sustentabilidade abriu caminhos para a evolução da sustentabilidade nos termos do *Triple Bottom Line* (TBL), como será abordado a seguir.

2.2.2 TRIPLE BOTTOM LINE (TBL)

Com a expectativa do crescimento econômico ilimitado, em meados de 1970 (de 1974 a 1976), a economia global foi surpreendida com uma recessão, seguida pelo despertar da primeira crise do petróleo em 1973, a qual demonstrou as consequências em potencial da falta de recursos. A restrição de crescimento do mercado global era atribuída a uma crescente desigualdade nos mercados dependentes deste recurso, o que obstruía os mercados que necessitavam de crescimento contínuo. Todos os esforços para manter o crescimento da economia falharam e a recessão continuou na década de 1980 (TYLECOTE, 1992, p. 255-271).

No início da década de 1970, o relatório “Limites do Crescimento” foi publicado pelo Clube de Roma - um iminente grupo de economistas e cientistas. O documento chamava a atenção para os limites dos recursos físicos da Terra e destacava que excedendo estes limites de exploração poderia ser gerada uma catástrofe. O autor aponta para um futuro preocupante:

Se a tendência do crescimento presente da população mundial, industrialização, poluição, produção de alimento, e da utilização dos recursos não se alterar, o limite do crescimento deste planeta será atingido nos próximos cem anos. O resultado mais provável será o súbito e incontrolável declínio de ambos, da população e da capacidade industrial (MEADOWS *et al.*, 1972, p. 23).

Na década de 1980, as Nações Unidas (NU) constituíram um grupo de 22 pessoas para o estudo do desenvolvimento dos países, com a finalidade de identificar estratégias ambientais para a comunidade internacional. Este grupo, chamado de *World Commission on Environment and Development* (WCED), mais conhecido como Comissão de Brundtland, submeteu seu relatório, intitulado “Nosso futuro comum”, às Nações Unidas em 1987 (WCED, 1987).

O Relatório Brundtland foca-se principalmente nas necessidades e nos interesses da humanidade, e diz respeito à segurança da igualdade global às futuras gerações quanto à redistribuição de recursos para as nações mais pobres, visando encorajar o crescimento de sua economia e assim disponibilizar a toda a humanidade condições de suprir suas necessidades básicas. O relatório demonstra acreditar que a igualdade social, o crescimento econômico e a manutenção ambiental são simultaneamente possíveis. Destacam-se três componentes fundamentais para o desenvolvimento sustentável: o meio ambiente, o econômico e o social, que mais tarde passaram a ser conhecidos como TBL.

O relatório discutia a necessidade da aplicação integrada de soluções sustentáveis mais amplas para os problemas relativos à população, agricultura e segurança alimentar, biodiversidade, escolhas energéticas, indústria, etc. Nele também foi reconhecida a existência da tensão entre crescimento econômico e proteção ambiental, concluindo que o crescimento econômico é

essencial, particularmente nos países em desenvolvimento, e deve ser a chave do desenvolvimento sustentável, que deve ser respeitado (PISANI, 2006, p. 92).

Com relação aos três pilares do conceito de sustentabilidade (prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social – elementos que as empresas preferiram não valorizar) o relatório *Brundtland* deixou claro que as questões de igualdade entre estes três elementos e o conceito de igualdade entre gerações estavam no coração da agenda da sustentabilidade e que a economia sustentável necessitará mais do que apenas tecnologia e mercados. Necessitará também definir radicalmente as novas visões do significado de igualdade social, justiça ambiental e ética empresarial. Isso exigirá um melhor entendimento não somente das formas financeira e física do capital, mas também do capital social, humano e natural (ELKINGTON, 2012, p. 107-110).

A integração entre o capital social, econômico e natural é representada pelo conceito denominado tripé da sustentabilidade (TBL), considerando os parâmetros econômicos, ambientais e sociais, apresentados pelo diagrama de Venn, na Figura 6. Estes três parâmetros idealizam as dimensões do desenvolvimento sustentável, que são consideradas da seguinte forma:

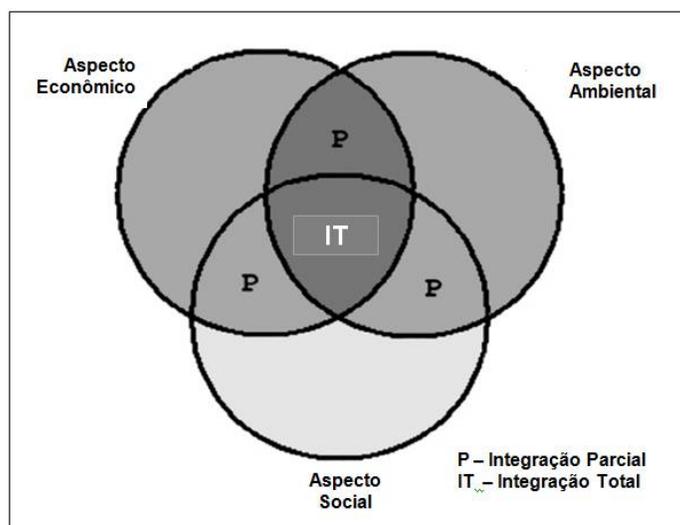


Figura 6 – Diagrama de Venn representando os pilares da sustentabilidade.
Fonte: Adaptado de Lozano (2008, p. 1839).

A dimensão econômica leva em consideração o estoque e o fluxo de capital pelo mundo, ou seja, esta visão não se restringe ao capital monetário ou econômico, mas está aberta a considerar outros tipos de capitais, como o ambiental ou natural, capital humano e capital social (ROGERS *et al.*, 2008, p. 28; IISD, 2013). Compreende também a redução de custos operacionais por meio de uma gestão ordenada da produtividade do trabalho, dos gastos em pesquisa e desenvolvimento e investimentos em treinamento e conscientização do capital humano (JAMALI, 2006, p. 811).

A dimensão ambiental engloba a preservação dos recursos naturais na produção de recursos renováveis e sua limitação na produção de recursos não renováveis, tendo como base a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais e a redução do volume de resíduos e poluição por meio da conservação de energia e da reciclagem (ELKINGTON, 2012, p. 69; JAMALI, 2006, p. 812; MARTINS; OLIVEIRA, 2005, p. 17).

A dimensão social está fortemente relacionada ao conceito de responsabilidade social corporativa, decorrente da interdependência e interconectividade entre os *stakeholders* ligados direta e indiretamente às empresas (ASHLEY, 2002, p. 32). A dimensão social objetiva garantir os direitos dos trabalhadores, promovendo o aperfeiçoamento contínuo das condições existentes no local de trabalho. Envolve também o engajamento efetivo das diversas partes interessadas, contribuindo para a participação próativa dos mais diversos atores, como: empresa, funcionários, sindicatos, clientes, governo, ONGs, dentre outros (IISD, 2013; JAMALI, 2006, p. 812; ZAOLONG; XIAOJUN, 2011, p. 1072).

2.2.3 SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL

O bem-estar dos colaboradores e do ambiente de trabalho, o impacto da empresa sobre a comunidade local e a sociedade, assim como as pressões dos *stakeholders* estão influenciando as organizações a desenvolverem melhores práticas gerenciais, em conformidade com legislações e

regulamentos, ao mesmo tempo em que reduzem custos e impactos sobre o meio ambiente (BAMBER *et al.*, 2004, p.26; WILKINSON; DALE, 1999, p. 95).

Uma visão equilibrada para a sustentabilidade organizacional diz respeito a como fazer uso dos recursos que a natureza oferece e que são essenciais para se garantir às gerações futuras uma sociedade de prosperidade e justiça, melhor saúde ambiental e melhor qualidade de vida. A Figura 7 ilustra bem a relação entre os aspectos do TBL e a organização.

Como mostra a Figura 7, os três elementos da sustentabilidade (social, ambiental e econômico) devem convergir de forma integrada para o alcance do desenvolvimento sustentável. A partir da integração entre desenvolvimento social e econômico, verifica-se a inserção social, preservando a dignidade humana em suas mais diversas formas. Por outro lado, à medida que há interação entre o desenvolvimento econômico e a preservação e conservação ambiental, emerge o conceito de ecoeficiência e cuidado com o planeta. Já a justiça socioambiental ocorre quando a organização consegue integrar de maneira simultânea o desenvolvimento social com o capital natural e passa a tratar da equalização da distribuição dos benefícios e dos constrangimentos impostos pela legislação ambiental, ou mesmo pelos problemas ambientais, entre diferentes grupos sociais (MUNCK; SOUZA, 2009).

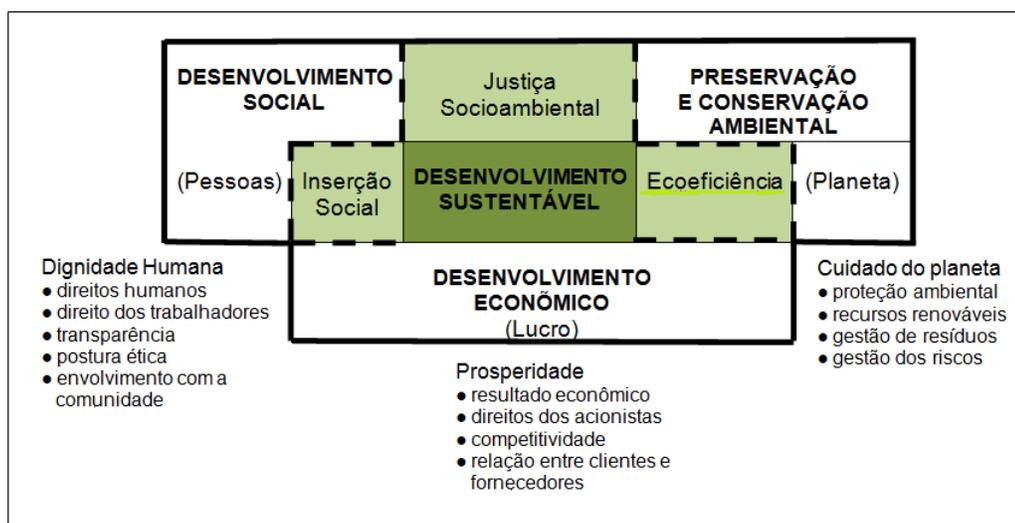


Figura 7 – Tripé da sustentabilidade organizacional
Fonte: Adaptado de Savitz e Weber (2007) e Seiffert (2007).

Savitz e Weber (2007, p. 5) argumentam que a estrutura do TBL capta a essência da sustentabilidade organizacional, ao medir o impacto das atividades operacionais das empresas. É importante destacar que a sustentabilidade organizacional não significa meramente boa cidadania empresarial, isto é, ser reconhecida por reduzir as emissões de gases tóxicos ou por subsidiar benefícios de assistência médica aos funcionários, e muito menos trata-se apenas de uma questão ética de negócios, ou filantropia. Como defendem Savitz e Weber (2007, p. 6), “a sustentabilidade é hoje, princípio fundamental da gestão inteligente, algo muito fácil de ignorar ou assumir como inevitável, num mundo em que o resultado financeiro geralmente é visto como a única medida de sucesso”.

2.2.4 MODELOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL

Os indicadores de sustentabilidade organizacional são dinâmicos e variam de acordo com a natureza do objeto de estudo. Embora haja sugestões de indicadores que contemplam as dimensões da sustentabilidade (aspectos social, econômico, ambiental e institucional), não se pode adotá-las sem que os indicadores estejam contextualizados na análise a ser realizada (RABELO; LIMA, 2007, p. 63), Figura 8.

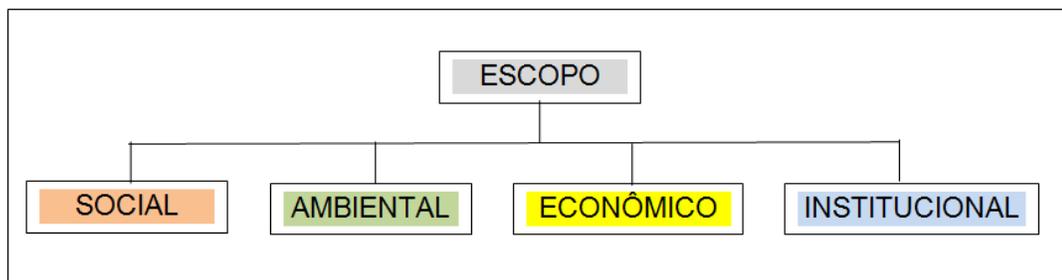


Figura 8 – Escopo apresentado para o estudo dos modelos de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: Adaptado de Bellen (2006); IBGE (2012), DJSI (2013).

Com a finalidade de estudar alguns modelos amplamente utilizados, a seleção dos indicadores apresentados nesta seção considerou três critérios que possuem como parâmetros-base: (i) apresentar um critério científico para levantamento dos dados relativos à sustentabilidade organizacional; (ii) tratar a medição da sustentabilidade no mínimo dentro das três dimensões propostas

pelo TBL (econômica, social e ambiental); (iii) fornecer um resultado mensurável da sustentabilidade organizacional.

Este modelo de escolha dos indicadores de sustentabilidade organizacional – isto é, aquele próximo da realidade que se pretende avaliar – surge a partir das percepções do pesquisador e é único para cada objeto de aplicação deste trabalho. A sequência metodológica proposta neste trabalho busca uma abordagem regrada e sistêmica e que tenha adotado os três escopos – social, ambiental e econômico - neste caso, o indicador a ser apresentado não necessariamente deverá cobrir o institucional, pois o escopo deste estudo será focado no TBL, que por ser planejado, permite avaliar os modelos dos indicadores de desenvolvimento sustentável.

A seleção dos modelos apresentados e discutidos nesta seção considerou três critérios, de modo a evitar discussões que não sejam relevantes à proposta deste trabalho. Com isso, os trabalhos selecionados possuem como parâmetro base: (i) apresentar um critério científico para levantamento dos dados relativos à sustentabilidade organizacional; (ii) tratar a medição da sustentabilidade dentro das três dimensões propostas pela TBL; (iii) fornecer um resultado mensurável da sustentabilidade organizacional.

Quatro modelos de medição da sustentabilidade organizacional, cada qual com seu método de coleta, agregação e análise dos dados foram selecionados e são apresentados a seguir. Os modelos selecionados pela relevância foram: *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI, 2013), Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE, 2013), *Global Reporting Initiative* (GRI – G4, 2013), e Indicadores ETHOS de Responsabilidade Social Empresarial (ETHOS, 2013).

2.2.4.1 DOW JONES SUSTENTABILITY INDEX (DJSI)

A *Dow Jones Industrial Average* (DJSI, 2013), criada em 1896 pelo editor do *The Wall Street Journal*, é responsável pela publicação de indicadores de movimentação do mercado norte americano, estando ao lado do *Nasdaq*

Composite e do *Standard & Poor's 500* como um dos principais indicadores dos movimentos do mercado norte-americano.

O *Dow Jones Sustainability Index World* é um indicador de desempenho financeiro. Foi lançado em 1999 como o primeiro indicador de desempenho financeiro das empresas líderes em sustentabilidade no âmbito global. As empresas que constam neste índice, indexado à bolsa de Nova Iorque, são classificadas como as mais capazes de criar valor para os acionistas, em longo prazo, através de uma gestão dos riscos associados tanto a fatores econômicos como ambientais e sociais.

A importância dada pelos investidores a este índice é reflexo de uma preocupação crescente das empresas e grupos económicos com um mundo sustentável. O seu desempenho financeiro está, desta forma, intrinsecamente associado ao cumprimento de requisitos de sustentabilidade que atravessam todas as áreas da vida empresarial e que cruzam aspectos económicos, sociais e ambientais.

Estrutura do DJSI, suas dimensões e seus critérios de abordagem.

O questionário de pesquisa, principal fonte de informação, avalia as três dimensões – económica, ambiental e social - subdividindo-as em diversos critérios, sendo que, para cada dimensão é atribuído um peso relativo que compõe o cálculo do índice (Quadro 4).

A dimensão económica, por exemplo, é composta por dois grupos de critérios – Grupo I: governança corporativa, gestão de risco, código de conduta, gestão de relacionamento com o cliente; Grupo II: gestão da marca, gestão da cadeia de suprimentos, proteção da privacidade. A cada um dos critérios é atribuído um peso de 0 a 100%, e a composição destes dois grupos irá contribuir com o peso final de 27% de índice para esta dimensão. O Quadro 4 destaca as dimensões, critérios, principais temas abordados e os pesos atribuídos a cada critério que irá compor o peso final da dimensão.

Quadro 4– Dimensões, critérios e principais temas do DJSI World (2013)

Dimensão	Critério	Principais temas abordados	Peso (%)	
Econômica	Governança Corporativa	1, Estrutura do conselho	25	
		2. Presidente do conselho não remunerado.		
		3. Responsabilidade e comitês		
		4. Política de governança da corporação		
		5. Diversidade sexual		
		6. Efetividade do conselho		
		7. Conflito de interesse da auditoria		
		8. Transparência na remuneração dos gerentes sêniores		
9. Transparência na gestão				
10. MSA ² Governança corporativa				
Gestão de Risco & Crise		1.Gestão da responsabilidade dos riscos & crises	35	
		2. Análise dos riscos		
		3. Análise de sensibilidade e teste de estresse		
		4. Resposta estratégica aos riscos		
		5. MSA Gestão de riscos & crises		
Código de Conduta, Cumplicidade, Corrupção e Suborno		1.Código de Conduta	15	
		2. Sistemas e procedimentos		
		3. Política contra corrupção e suborno		
		4. Código de Conduta, anticorrupção e suborno: relatórios públicos		
		5. Código de Conduta, anticorrupção e suborno: relatórios de violação		
		6. MAS Código de conduta e corrupção		
Gestão de Relacionamento com o Cliente		1.Medida de satisfação	25	27
		2. Processo de <i>Feedback</i> do cliente		
		3. Disponibilidade dos dados da central do cliente		
		4. Análise do valor para o cliente		
		5. MSA Gestão de Relacionamento com o Cliente		
Gestão da Marca		1.Gasto total com relação a marca	33,3	
		2. Estratégia da marca		
		3. Critério de avaliação da marca		
		4. Análise da percepção do <i>stakeholder</i>		
		5. MSA Gestão da Marca		
Gestão da Cadeia de Suprimentos		1.Confiabilidade	33,3	
		2. Exposição ao risco		
		3. Gestão de riscos		
		4. Ambiental, social e governança integração com a estratégia da SCM		
		5. Oportunidades		
		6. Avaliação do desempenho		
		7. Transparência		
		8. MSA Gestão da Cadeia de Suprimentos		
Proteção da Privacidade		1.Política de privacidade	33,3	
		2. Cobertura		
		3. Sistemas / procedimentos		
		4. Privacidade dos dados responsabilidade		
		5. Informações do cliente		
		6. Vulnerabilidade do sistema		
		7. MSA Proteção da Privacidade.		

² MSA – Media & Stakeholder Análise

Quadro 4 – Continuação

Dimensão	Critério	Principais temas abordados	Peso (%)
Ambientais	Relatórios Ambientais	1. Qualidade dos relatórios ambientais 2. Materiais – uso de materiais nocivos ao meio ambiente 3. Cobertura 4. Garantias 5. Dados qualitativos 6. Dados quantitativos	40
	Política Ambiental e Sistema de Gestão	1. Política corporativa do meio ambiente 2. Política corporativa do meio ambiente - áreas 3. EMS ³ - Certificação/Auditoria/Verificação 4. EMS – cobertura 5. MSA – Gestão ambiental	38
	Operacionalidade da Ecoeficiência	1. Denominador – receita resultante 2. Emissão de gases efeito estufa 3. Emissão indireta de gases de efeito estufa 4. Consumo de energia 5. Água 6. Geração de resíduos	20
Social	Relatórios Sociais	1. Qualidade dos relatórios sociais 2. Conteúdo e divulgação 3. Cobertura 4. Compromissos 5. Dados qualitativos 6. Dados quantitativos	10
	Indicadores de Práticas Trabalhistas e Direitos Humanos	1. Práticas trabalhistas 2. Resolução de queixas 3. Negócios e direitos humanos 4. MSA Indicadores de Práticas Trabalhistas	15
	Desenvolvimento do Capital Humano	1. Recursos Humanos, mapa dos talentos e processo de desenvolvimento 2. Indicadores de desempenho do capital humano 3. Aprendizagem e desenvolvimento organizacional e pessoal	25
	Atração e Retenção de Talentos	1. Premiação de funcionário devido a critérios predefinidos de desempenho 2. Porcentagem relativa à premiação de desempenho para cada categoria de funcionário 3. Premiação variável baseada no desempenho da empresa e individual 4. Indicadores corporativos de desempenho relacionados com a premiação 5. Tipos de avaliação de desempenho individual 6. Porcentagem do desempenho relacionada a indenizações 7. Porcentagem de <i>turnover</i> dos empregados 8. Nível de satisfação dos empregados 9. MSA Atração e Retenção de Talentos	35
	Filantropia e Cidadania da Organização	1. Estratégias de tolerância 2. Tipos de atividades filantrópicas 3. Medição dos resultados das contribuições filantrópicas em função do volume de investimento social. 4. Medir os benefícios	15
	Engajamento dos Stakeholder	1. Processo de engajamento dos <i>stakeholders</i> externos 2. MSA Engajamento externo	20

³ EMS - *Environmental Management System* – Sistema de Gestão do meio ambiente.

O DJSI World fornece às empresas uma avaliação financeira de sua sustentabilidade, bem como de seu gerenciamento das oportunidades, riscos e custos a ela ligados. A estrutura desse indicador é clara, composta de itens que podem, de uma forma ou de outra, afetar o sucesso financeiro da empresa e que, portanto, são importantes para a avaliação do seus acionistas.

2.2.4.2 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE)

Já há alguns anos iniciou-se uma tendência mundial de investidores procurarem empresas socialmente responsáveis, sustentáveis e rentáveis para aplicar seus recursos. Tais aplicações, denominadas “Investimentos Socialmente Responsáveis” (SRI), consideram que empresas sustentáveis geram valor para o acionista em longo prazo, pois estão mais preparadas para enfrentar riscos econômicos, sociais e ambientais. Essa demanda veio se fortalecendo ao longo do tempo e hoje é amplamente atendida por vários instrumentos financeiros no mercado internacional (ISE, 2013).

No Brasil, essa tendência já teve início e há expectativa de que ela cresça e se consolide rapidamente. Atenta a isso, a BOVESPA⁴, em conjunto com várias instituições – ABRAPP⁵, ANBID⁶, APIMEC⁷, IBGC⁸, IFC⁹, Instituto ETHOS e Ministério do Meio Ambiente – decidiram unir esforços para criar um índice de ações que seja um referencial (*benchmark*) para os investimentos socialmente responsáveis, o ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE, 2013).

O ISE é um índice que mede o retorno total de uma carteira teórica, composta por ações de empresas com reconhecido comprometimento com a responsabilidade social e a sustentabilidade empresarial e também atua como promotor das boas práticas no meio empresarial brasileiro (BM&F BOVESPA, 2013). Tais ações são selecionadas entre as mais negociadas na BOVESPA

⁴ BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo;

⁵ ABRAPP – Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar;

⁶ ANBID – Associação Nacional dos Bancos de Investimento;

⁷ APIMEC – Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais;

⁸ IBGC – Instituto Brasileiro de Governança Corporativa;

⁹ IFC – *International Finance Corporation*;

em termos de liquidez, e são ponderadas na carteira pelo valor de mercado das ações disponíveis à negociação.

Estrutura do ISE, suas dimensões e seus critérios de abordagem.

Partindo-se do conceito do TBL e dos aspectos de sustentabilidade, um questionário (Quadro 5) foi desenvolvido a fim de aferir o desempenho das 150 principais companhias emissoras de ações mais negociadas da BOVESPA.

No que se refere à dimensão ambiental, as empresas foram divididas em seis grupos: o questionário foi o mesmo para todas elas, mas as ponderações foram diferentes por se tratar de segmentos diferentes. O preenchimento deste relatório foi voluntário – contém apenas questões objetivas - e demonstrou o comprometimento da empresa com as questões de sustentabilidade.

As respostas das companhias foram analisadas por uma ferramenta estatística, chamada “análise de *clusters*”, que identifica grupos de empresas com desempenhos similares e aponta o grupo com melhor desempenho geral. As empresas desse grupo irão compor a carteira final do ISE, com um número máximo de 40 empresas. O índice tem revisão anual, quando as empresas serão avaliadas novamente. O Quadro 5 destaca as dimensões, critérios, principais temas abordados e os pesos atribuídos a cada critério que irá compor o peso final da dimensão.

Quadro 5 – Dimensões, critérios e principais temas do ISE (2013)

Dimensão	Critério	Indicador - Principais temas abordados	No. Quest.
Natureza do Produto	Impactos Pessoais do uso do Produto	1. Riscos para o consumidor ou terceiros	6
		2. Riscos difusos	14
	Impactos Difusos do uso do Produto	3. Observância do princípio da precaução	3
		4. Informações ao consumidor	2
		5. Sanções judiciais ou administrativas	4
Mudanças Climáticas	Política	1. Compromisso, abrangência e divulgação	7
		Gestão	2. Responsabilidade
	3. Gestão da mitigação		4
	4. Gestão da adaptação		2
	5. Sistemas de gestão		2
	Desempenho Reporte		6. Resultados
		7. Divulgação	2

Quadro 5 – Continuação ...

Dimensão	Critério	Indicador - Principais temas abordados	No. Quest.
Governança Corporativa	Propriedade	1. Relacionamentos entre sócios	11
		2. Transparência	4
	Conselho de Administração Gestão Auditoria e Fiscalização Conduta e Conflito de Interesses	3. Cumprimento legal	3
		4. Estrutura do conselho de administração	5
		5. Dinâmica do conselho de administração	6
		6. Qualidade da gestão	3
		7. Prestação de contas	8
		8. Conduta e conflito de interesses	12
Geral	Compromissos	1. Compromisso fundamental	9
		2. Compromisso voluntário	4
	Alinhamento	3. Consistência dos compromissos	5
		4. Política de engajamento com partes interessadas	3
		5. Remuneração	4
	Transparência	6. Relatórios	12
		7. Divulgação	1
	Combate à Corrupção	8. Combate à corrupção	7
Ambiental		Política Gestão	1. Compromisso, abrangência e divulgação
	2. Responsabilidade ambiental		2
	3. Planejamento		6
	4. Gerenciamento e monitoramento		3
	5. Certificações		3
	Desempenho	6. Comunicação com partes interessadas	1
		7. Compromisso global: biodiversidade	2
		8. Consumo de recursos ambientais – Inputs	7
		9. Emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos	4
		10. Emissões e resíduos críticos	2
	Cumprimento Legal	11. Seguro ambiental	1
		12. Área de preservação permanente	1
		13. Reserva legal	1
		14. Passivos ambientais	1
		15. Requisitos administrativos	1
		16. Procedimentos administrativos	3
		17. Procedimentos judiciais	8
Social	Política	1. Compromisso com princípios e direitos fundamentais nas relações de trabalho	6
		2. Participação em políticas públicas	3
		3. Respeito à privacidade, uso da informação e marketing	4
	Gestão	4. Aplicação dos compromissos com princípios e direitos fundamentais nas relações de trabalho	7
		5. Relação com a comunidade	8
		6. Relação com fornecedores	3
		7. Relação com clientes e consumidores	9
	Desempenho	8. Diversidade e equidade	16
		9. Contratação de trabalhadores terceirizados	4
		10. Gestão de fornecedores	4
	Cumprimento Legal	11. Resolução de demandas de clientes e consumidores	3
		12. Público interno	3
		13. Clientes e consumidores	2
		14. Sociedade	6

2.2.4.3 INDICADORES ETHOS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

Os Indicadores ETHOS de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) foram desenvolvidos em 2000 para servir de ferramenta de autodiagnóstico, cuja principal finalidade é auxiliar as empresas a gerenciarem os impactos sociais e ambientais decorrentes de suas atividades. Estes indicadores foram elaborados com base na estrutura e conteúdo de relatórios sociais propostos pela *Global Reporting Initiative* (GRI), pelo *Institute of Social and Ethical Accountability* (ISEA), assim como a associação entre Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) – Versão 2001 e Modelo de Balanço Social do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) (ETHOS, 2013, p. 7).

Os indicadores foram desenvolvidos de maneira convergente com diversas iniciativas, dando maior ênfase à integração com a Norma ABNT ISO 26000 e as Diretrizes G4 para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade da *Global Reporting Initiative* (GRI), de modo a contemplar os avanços do movimento de RSE/sustentabilidade no Brasil e no mundo e consolidar a experiência regional latino-americana de adaptação dos Indicadores ETHOS a seus respectivos contextos pelo PLARSE¹⁰ (ETHOS, 2013, p. 9).

O Instituto ETHOS RSE consiste em uma das ONGs com maior credibilidade no tema da responsabilidade socioambiental; seus 1367 associados - empresas de diferentes setores e portes - têm faturamento anual correspondente a aproximadamente 35% do PIB brasileiro e empregam cerca de dois milhões de pessoas.

Estrutura do ETHOS, suas dimensões e critérios de abordagem.

A estrutura do questionário divide-se em quatro grandes dimensões, sendo elas: (i) visão e estratégia; (ii) governança e gestão; (iii) social; (iv) ambiental. O Quadro 6 apresenta mais detalhes da composição do questionário.

¹⁰ PLARSE – Programa Latino-Americano de Responsabilidade Social Empresarial (ETHOS, 2013, p. 9).

Quadro 6 – Dimensões, critérios e principais temas de Indicadores ETHOS (2013).

Dimensão	Critério	No. Quest.
Visão e Estratégia	Visão e Estratégia	
	1. Estratégia para a Sustentabilidade	16
	2. Proposta de Valor	13
Governança e Gestão	3. Modelo de Negócio	16
	Governança Organizacional	
	4. Código de Conduta	20
	5. Governança da Organização	21
	6. Compromissos Voluntários e Participação em Iniciativas de RSE/Sustentabilidade	13
	7. Engajamento das partes Interessadas	17
	8. Relações com investidores e Relatórios Financeiros	17
	9. Relatório de Sustentabilidade e Relatos Integrados	16
	10. Comunicação com Responsabilidade Social	14
	Práticas de Operação e Gestão	
	11. Concorrência Leal	18
	12. Práticas Anticorrupção	16
	13. Contribuições para Campanhas Políticas	15
	14. Envolvimento no Desenvolvimento de Políticas Públicas	13
	15. Gestão Participativa	13
	16. Sistema de Gestão Integrado	15
	17. Sistemas de Gestão de fornecedores	12
18. Mapeamento dos impactos da Operação e Gestão de Riscos	18	
19. Gestão da Responsabilidade Social/Sustentabilidade	12	
Social	Direitos Humanos	
	20. Monitoramento de Impactos do Negócio nos Direitos Humanos	22
	21. Trabalho Infantil na Cadeia de Suprimento	15
	22. Trabalho Forçado (ou Análogo ao Escravo) na Cadeia de Suprim.	16
	23. Promoção da Diversidade e Equidade	23
	Práticas de Trabalho	
	24. Relação com Empregados (Efetivos, Terceirizados, Temporários ou Parciais)	16
	25. Relações com Sindicatos	15
	26. Remuneração e Benefícios	18
	27. Compromisso com o Desenvolvimento Profissional	19
	28. Comportamento Frente a Demissões e Aposentadoria	14
	29. Saúde e Segurança dos Empregados	17
	30. Condições de Trabalho, qualidade de Vida e Jornada de Trabalho	17
	Questões Relativas ao Consumidor	
	31. Relacionamento com o Consumidor	15
	32. Impacto Decorrente do Uso dos Produtos ou Serviços	14
	33. Estratégia de Comunicação Responsável e Educação para o Consumo Consciente	16
	Envolvimento com a Comunidade e seu Desenvolvimento	
34. Gestão dos Impactos na Comunidade	16	
35. Compromisso com o Desenvolvimento da Comunidade e Gestão das Ações Sociais	18	
36. Apoio ao Desenvolvimento de Fornecedores	15	
Ambiental	Meio Ambiente	
	37. Governança das Ações Relacionadas às Mudanças Climáticas	27
	38. Adaptações às Mudanças Climáticas	19
	39. Sistema de Gestão Ambiental	20
	40. Prevenção da Poluição	17
	41. Uso Sustentável de Recursos Materiais	15
	42. Uso Sustentável de Recursos: Água	16
	43. Uso Sustentável de Recursos: Energia	17
	44. Uso Sustentável da Biodiversidade e Restauração dos Habitats Naturais	18
	45. Educação e conscientização Ambiental	14
	46. Impacto do Transporte, Logística e Distribuição	20
47. Logística Reversa	14	

2.2.4.4 GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI)

O GRI é um centro de colaboração oficial do PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, criado em 1997, que trabalha em colaboração com o *Global Compact*¹¹, iniciativa do então secretário-geral da ONU, Kofi Annan. Sua secretaria permanente, com sede em Amsterdã, Holanda, é responsável pela implantação do programa de trabalho organizacional aprovado pelo Conselho de Diretores, em consulta ao Conselho de Partes Interessadas e ao Conselho Consultivo Técnico. No desenvolvimento da orientação sobre relatórios de sustentabilidade, a GRI respalda-se na elaboração de grupos de trabalhos *ad hoc*, compostos de múltiplas partes interessadas (ACQUAVIVA NETO; COSTA NETO, 2010, p. 4).

Após sua primeira versão, de 1997, o relatório GRI foi substituído pela versão de 2002. Atualmente, encontra-se em vigência a versão G4, publicada em 2013. Não houve mudanças muito significativas entre as versões, principalmente no quesito estrutural. As mudanças foram relacionadas à modificação, inclusão e exclusão de indicadores tanto essenciais quanto adicionais.

Desde a sua criação, a GRI tem trabalhado para orientar as organizações que estejam elaborando relatórios, a descrever e a articular melhor suas contribuições em direção ao desenvolvimento sustentável. A tendência atual é que um número cada vez maior de empresas, no mundo todo, adote o padrão internacional de relatório da GRI, permitindo uma padronização que facilite a análise e a comparabilidade do desempenho das empresas.

¹¹ *Global Compact* : O Pacto Global é uma iniciativa desenvolvida pelo ex-secretário-geral da ONU, Kofi Annan, com o objetivo de mobilizar a comunidade empresarial internacional para a adoção, em suas práticas de negócios, de valores fundamentais e internacionalmente aceitos nas áreas de direitos humanos, relações de trabalho, meio ambiente e combate à corrupção refletidos em 10 princípios. Essa iniciativa conta com a participação de agências das Nações Unidas, empresas, sindicatos, organizações não governamentais e demais parceiros necessários para a construção de um mercado global mais inclusivo e igualitário. Hoje já são mais de 5200 organizações signatárias articuladas por 150 redes ao redor do mundo (Pacto Global – Rede Brasileira, 2013).

Estrutura do GRI, suas dimensões e seus critérios de abordagem.

A transparência, a qualidade do conteúdo e a relevância das questões abordadas nos relatórios de sustentabilidade são fundamentais para a sua credibilidade. As informações disponibilizadas por meio desse relato geram um compromisso da organização com os seus *stakeholders* (GRI, 2010, p. 13).

Para as organizações relatoras, a estrutura de relatórios da GRI fornece ferramentas para gestão, maior comparabilidade e redução de custos em sustentabilidade, fortalecimento da marca e da reputação, diferenciação no mercado, proteção contra desgaste da marca, resultante das ações de fornecedores ou da concorrência, *networking* e comunicações (GRI, 2010, p. 14). O Quadro 7 apresenta um resumo das dimensões, critérios, principais temas abordados que o indicador utilizado para os temas avaliados.

Os indicadores de desempenho do GRI estão organizados hierarquicamente por dimensão, aspecto e indicador, sendo agrupados nas três dimensões de sustentabilidade: econômica, ambiental e social.

- Indicador de desempenho econômico

A dimensão econômica diz respeito aos impactos da organização sobre as circunstâncias econômicas e de mercado, em relação às partes interessadas e em níveis local, nacional e global, e suas práticas de aquisição. Esses indicadores ilustram:

- Fluxo de capital entre as diferentes partes interessadas;
- Os principais impactos econômicos da organização sobre toda a sociedade.

Os indicadores de desempenho econômico são apresentados por nove indicadores estruturados (Quadro 7) com informações sobre:

Quadro 7 – Dimensões, critérios e principais temas de indicadores GRI

Dimensão	Critério	Principais Temas Abordados	Indicador
Econômica	Econômico	1. Desempenho econômico	4
		2. Presença no mercado	2
		3. Impactos econômicos indiretos	2
		4. Práticas de aquisição	1
Ambiental	Ambiental	1. Materiais	2
		2. Energia	5
		3. Água	3
		4. Biodiversidade	4
		5. Emissões	7
		6. Efluentes e resíduos	5
		7. Produtos e serviços	2
		8. Conformidade	1
		9. Transporte	1
		10. Geral	1
		11. Avaliação do ambiente do fornecedor	2
		12. Mecanismos de queixas e reclamações relativas a impactos ambientais	1
Social	Políticas Trabalhistas e Trabalho Decente	1. Emprego	3
		2. Relações trabalhistas	1
		3. Saúde e segurança no trabalho	4
		4. Treinamento e educação	3
		5. Diversidade e igualdade de oportunidade	1
		6. Igualdade de remuneração para homens e mulheres	1
		7. Avaliação de fornecedores em práticas trabalhistas	2
		8. Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a prática trabalhistas	1
	Direitos Humanos	1. Investimento	2
		2. Não discriminação	1
		3. Liberdade de associação e negociação coletiva	1
		4. Trabalho infantil	1
		5. Trabalho forçado ou análogo ao escravo	1
		6. Práticas de segurança	1
		7. Direitos indígenas	1
		8. Avaliações	1
		9. Avaliação de fornecedores em Direitos Humanos	2
		10. Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a Direitos Humanos	1
	Sociedade	1. Comunidades locais	2
		2. Combate à corrupção	3
		3. Políticas públicas	1
		4. Concorrência desleal	1
		5. Conformidade	1
		6. Avaliação de fornecedor em relação aos impactos na sociedade	2
		7. Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas ao Impacto na Sociedade	1
	Responsabilidade pelo Produto	1. Saúde e segurança do cliente	2
		2. Rotulagem de produtos e serviços	3
3. Comunicações de marketing		2	
4. Privacidade do cliente		1	
5. Conformidade		1	

Fonte: Adaptado de GRI (2013, p. 64).

- *Desempenho econômico*: apresenta o valor econômico direto gerado e distribuído, os riscos de oportunidade, planos de benefícios oferecidos aos funcionários, e disponibiliza informações acerca do apoio significativo recebido do governo, quando houver;
- *Presença no mercado*: retrata as políticas e práticas salariais em comparação ao salário mínimo local, avalia a proporção de membros da alta direção contratados na comunidade local;
- *Impactos econômicos indiretos*: dispõem sobre o desenvolvimento dos impactos em infraestrutura e serviços oferecidos, como também a descrição dos impactos significativos econômicos provocados e sua extensão;
- *Práticas de compras*: aborda as questões relativas à proporção de gastos com fornecedores locais.

- Indicador de desempenho ambiental

A dimensão ambiental está relacionada aos impactos da organização sobre os sistemas naturais vivos ou não, incluindo ecossistemas, terra, ar e água. Considera questões de emissões e geração de efluentes e resíduos de seus produtos e serviços, estendendo-as a seus fornecedores. São representados por 34 indicadores (Quadro 7), apresentados da seguinte forma:

- *Materiais*: peso, volume e percentual de materiais usados provenientes de reciclagem;
- *Energia*: consumo de energia dentro e fora da organização, intensidade energética consumida, estratégias para economizar energia;
- *Água*: consumo total de água, direto e indireto, discriminado por fonte, recursos hídricos significativamente afetados, porcentagem e volume de água reciclada ou reutilizada;

- *Biodiversidade*: discriminação de áreas e terrenos protegidos, abrangidos pelas atividades da empresa, impactos significativos sobre áreas protegidas, *habitats* protegidos ou recuperados, gestão dos impactos na biodiversidade;
- *Emissões*: gas emitidos de forma direta ou indireta ocasionam o efeito estufa, tal como a emissão de NOx , SOx e outras emissões atmosféricas significativas;
- *Efluentes e Resíduos*: descarte total de água, peso total de resíduos, volume de vazamentos significativos, recursos hídricos afetados pela descarga de água e escoamento;
- *Produto e serviço*: iniciativas para mitigar os impactos ambientais provocados pelos produtos e serviços, percentual de produtos e suas embalagens recicláveis em relação ao total;
- *Conformidade*: multas e sanções decorrentes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais;
- *Transporte*: impactos ambientais significativos resultantes do transporte de produtos e outros bens ou matérias-primas, utilizados nas operações da organização;
- *Geral*: total de investimentos e gastos com proteção ambiental;
- *Avaliação ambiental de fornecedores*: avaliação do percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios ambientais; impactos ambientais negativos na cadeia de fornecedores;
- *Mecanismos de queixas e reclamações relativas a impactos ambientais*: número de queixas e reclamações relacionadas a impactos ambientais registradas, e seus procedimentos e soluções.

- Indicador de desempenho social

A dimensão social refere-se aos impactos da organização sobre os sistemas sociais nos quais opera: questões trabalhistas, direitos humanos, sociedade e responsabilidade pelo produto. Em alguns casos, os indicadores sociais influenciam os bens intangíveis da organização, tais como capital humano e reputação. São compostos por 48 indicadores (Quadro 6), apresentados da seguinte forma: 16 relacionados a questões trabalhistas; 13 aos direitos humanos; 11 à sociedade; e nove relativos à responsabilidade pelo produto. São eles:

- Indicador de desempenho social - Práticas trabalhistas e trabalho decente

Os aspectos específicos que surgem na categoria “Práticas trabalhistas” baseiam-se em normas universais e reconhecidas internacionalmente, estruturadas em 16 indicadores, exemplificados da seguinte forma:

- *Emprego*: taxas de contratações de empregados e rotatividade, benefícios aos funcionários, taxas de retorno ao trabalho e retenção após uma licença maternidade/paternidade;
- *Relações trabalhistas*: prazos para a notificação de mudanças operacionais e especificação em acordos;
- *Saúde e segurança no trabalho*: percentagem de funcionários representados por comissões de segurança e saúde, taxas de lesões, doenças profissionais, dias perdidos, absenteísmo etc, empregados com alto risco de doenças ocupacionais, tópicos de segurança e saúde abrangidos por sindicatos;
- *Treinamento e educação*: média de horas de formação oferecidas aos funcionários, programas para a gestão de competência e funcionários que recebem análise de desempenho dentro da organização;

- *Diversidade e igualdade de oportunidades*: discriminação de empregados por categoria funcional, de gênero, faixa etária, minorias e outros indicadores de diversidade;
- *Igualdade de remuneração para mulheres e homens*: informações genéricas sobre a forma de gestão, razão de remuneração entre mulheres e homens;
- *Avaliação de fornecedores em práticas trabalhistas*: novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a práticas trabalhistas, avaliação dos impactos negativos com relação a práticas trabalhistas negativas na cadeia de fornecedores e medidas tomadas a esse respeito;
- *Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas*: quantidade de queixas e reclamações relativas a práticas trabalhistas registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismos formais.

- Indicador de desempenho social - Direitos humanos

Os indicadores de desempenho sociais relativos aos direitos humanos requerem que as organizações incluam nos seus relatórios a importância dada aos impactos destes direitos, através dos investimentos e das práticas de seleção de fornecedores/empresas contratados. Adicionalmente, estes indicadores de desempenho incluem ainda a formação dos funcionários e do pessoal de segurança em direitos humanos, abrangendo também a não discriminação, a liberdade de associação, o trabalho infantil, o trabalho forçado e escravo, e os direitos dos indígenas. Os indicadores de direitos humanos são 13, estruturados da seguinte forma:

- *Investimento*: percentagem e número total de contratos de investimentos significativos, que incluam cláusulas referentes aos direitos humanos, número de horas de treinamento de funcionários e

operações, visando à capacitação e orientação quanto aos procedimentos relativos aos aspectos dos direitos humanos;

- *Não discriminação*: número total de casos de discriminação e medidas corretivas tomadas;

- *Liberdade de associação e negociação coletiva*: casos em que exista risco significativo de impedimento ao livre exercício da liberdade de associação;

- *Trabalho infantil*: casos em que exista um risco significativo de ocorrência de trabalho infantil, e medidas que contribuíram para a sua eliminação;

- *Trabalho forçado ou análogo ao escravo*: casos em que exista um risco significativo de ocorrência de trabalho forçado ou escravo, e medidas que contribuam para a sua eliminação;

- *Práticas de segurança*: percentagem do pessoal de segurança submetido à formação nas políticas ou procedimentos da organização, relativos aos direitos humanos;

- *Direitos dos povos indígenas e tradicionais*: número total de incidentes que envolvam a violação dos direitos dos povos indígenas e ações tomadas;

- *Avaliação*: percentual de operações submetidas à análise ou avaliações de direitos humanos e impactos relacionados;

- *Avaliação de fornecedores em direitos humanos*: percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relacionados a direitos humanos, impactos negativos significativos reais e potenciais em direitos humanos na cadeia de fornecedores;

- *Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a direitos humanos*: quantidade de queixas e reclamações relativas a impactos, em direitos humanos, registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismos formais.

- Indicador de desempenho social - Sociedade

No que diz respeito à sociedade, os indicadores de desempenho centram-se nos impactos que as organizações têm nas comunidades em que operam e na divulgação da forma como os riscos, resultantes de suas interações com outras instituições sociais, são geridos e mediados. Procurando, em particular, informações sobre os riscos associados ao suborno e à corrupção, há influência indevida na elaboração de políticas públicas e nas práticas de monopólio. Os indicadores de sociedade são 11, estruturados da seguinte forma:

- *Comunidade local*: programas de engajamento implementados na comunidade local, operações com impactos negativos significativos;
- *Combate à corrupção*: percentagem e número total de unidades de negócio alvo de análises de risco à corrupção, percentagem de trabalhadores que tenham efetuado formação política e práticas anticorrupção e medidas tomadas em resposta a casos de corrupção;
- *Políticas públicas*: posição da empresa quanto a participações na elaboração de políticas públicas, valor total das contribuições financeiras ou em espécie a partidos públicos e afins;
- *Concorrência desleal*: número total de ações judiciais por concorrência desleal, antitruste e práticas de monopólio, bem como seus resultados;
- *Conformidade*: multas e sanções significantes por não conformidade com leis e regulamentos;

- *Avaliação de fornecedores em impactos na sociedade:* novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a impactos na sociedade, impactos negativos da cadeia de fornecedores na sociedade e medidas tomadas a esse respeito;
- *Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas ao impacto na sociedade:* quantidade de queixas e reclamações relativas, a impactos na sociedade, registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismos formais.

- Indicador de desempenho social - Responsabilidade pelo produto

Os indicadores de desempenho referentes à responsabilidade pelo produto abordam os aspectos dos produtos e dos serviços da organização relatora, e afetam diretamente os clientes - saúde e segurança, informações e rotulagem, marketing e privacidade. Estes aspectos são tratados principalmente através da divulgação dos regulamentos internos e do nível de cumprimento dos mesmos. Os indicadores de responsabilidade pelo produto nove, estruturados da seguinte forma:

- *Saúde e segurança do cliente:* avaliação dos ciclos de vida dos produtos e serviços e do número total de incidentes resultantes da não conformidade, e os impactos na saúde e segurança;
- *Rotulagem de produtos e serviços:* exigência de informações de produtos e serviços por regulamentos, incidentes decorrentes da não conformidade com procedimentos para a correta rotulagem dos produtos e serviços, procedimentos e resultados de pesquisas pertinentes à satisfação dos clientes;
- *Comunicação de marketing:* venda de produtos proibidos ou contestados, programas de observação às leis de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio;

- *Privacidade do cliente*: número total de reclamações registradas relativas à violação da privacidade de clientes;
- *Conformidade*: multas significativas pelo descumprimento de leis e regulamentos relativos ao fornecimento e utilização de produtos e serviços.

Relevância do GRI

O GRI não propõe um índice único, como somatório dos diversos indicadores, nem estabelece uma relação de causa e efeito sobre eles. O relatório se refere a um período determinado, o mais comum sendo o período de um ano. O importante é que mantenha uma regularidade predefinida, a fim de ser comparável à evolução deste desempenho. Os *stakeholders* devem ter fácil acesso ao relatório a partir de um único local como o sumário de conteúdo GRI. O GRI recomenda que sejam feitas verificações externas, através de empresas especializadas, comitês de *stakeholders* ou agentes externos, com intenção de reforçar a credibilidade do relatório (KRAMA, 2008, p. 41).

Para Brown *et al.* (2009, p. 571), o objetivo explícito das diretrizes do GRI é harmonizar os numerosos sistemas de informações utilizados. Seu modelo foi estabelecido pautado no sistema americano de informações financeiras, o qual o GRI buscou expandir em termos de alcance global (em seu âmbito social, econômico e de indicadores de desempenho ambiental) e de flexibilidade (descritivos e indicadores quantitativos) na base dos interessados (indústria, setor financeiro, profissionais de contabilidade, sociedade civil, ambiental e Organizações Não Governamentais (ONGs) de direitos humanos, sindicatos, entre outros).

De acordo com o GRI (2006, p. 6), o relatório de sustentabilidade maximiza seu valor por ser um processo e uma ferramenta viva, que não se inicia nem termina com uma publicação impressa ou *on-line*. Sua elaboração deverá se enquadrar em um processo mais amplo de estabelecimento de estratégia organizacional, implementação de planos de ação e avaliação de

resultados. O relatório possibilita uma sólida avaliação do desempenho da organização e pode dar suporte à melhoria contínua deste desempenho ao longo do tempo. Também serve como ferramenta para engajar *stakeholders* e assegurar uma contribuição útil a processos organizacionais.

As diretrizes elaboradas pelo GRI são usadas como uma nova ferramenta para legitimar as decisões de gestão e suas ações. Portanto, as organizações que adotam este padrão de relatório procuram comunicar aos seus *stakeholders* a transparência em relação à sustentabilidade das suas atividades organizacionais, o que, por sua vez, impacta na credibilidade da empresa no mercado em que atua, sobretudo, quando estas apresentam desempenho muito positivo ou muito negativo nas dimensões correspondentes ao TBL, Bebbington *et al.* (2008, p. 338),

Os relatórios de sustentabilidade (GRI, 2013, p.3), auxiliam as organizações a estabelecer metas, aferir seu desempenho e gerir mudanças com vistas a tornar suas operações mais sustentáveis. Tais relatórios de sustentabilidade divulgam informações sobre os impactos de uma organização – sejam positivos ou negativos – sobre o meio ambiente, a sociedade e a economia. Assim, eles dão forma tangível e concreta a questões abstratas, ajudando as organizações a compreender e gerir melhor os efeitos do desenvolvimento da sustentabilidade sobre suas atividades e estratégias.

Com o crescimento econômico e o desenvolvimento de novas tecnologias verdes, não é de surpreender que as empresas brasileiras estejam cada vez mais interessadas na publicação de relatórios sobre o tema; esta crescente participação é mostrada na Figura 9. Os relatórios de sustentabilidade têm se tornado, cada vez mais, uma importante ferramenta de gestão e de comunicação das práticas sociais, ambientais e econômicas das empresas. A relevância da adoção das diretrizes da GRI no cenário mundial pode ser observada pelo número de relatórios de sustentabilidade publicados ao longo de 2003 a 2009: 18.450 no total (GRI, 2010, p11).

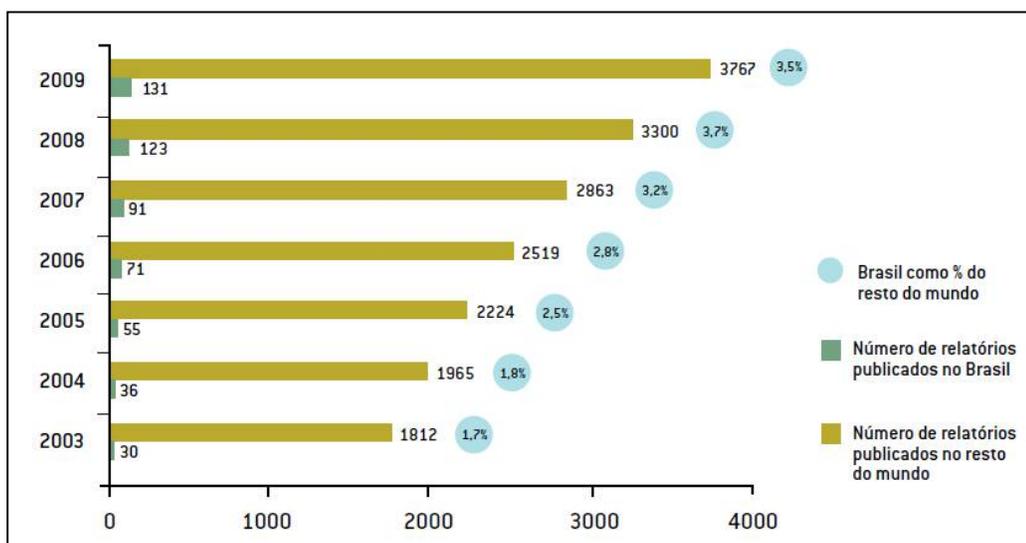


Figura 9 – Quantidade de relatórios GRI publicados de 2003 a 2009.
Fonte: GRI (2010, p. 11).

O Quadro 8 evidencia que as empresas latino-americanas demonstraram forte adesão à publicação de relatórios, segundo as diretrizes GRI, no período considerado, com um total de 301 relatórios de sustentabilidade de 172 diferentes organizações da região. Do total 60% das organizações atuam nos segmentos de energia, mineração, bancário, indústria de construção e bens de consumo, respectivamente nessa ordem de importância (OLIVEIRA *et al.*, 2014, p. 398).

Quadro 8 – Publicação de relatórios do GRI na América Latina em 2008.

Ordem	País	Nº Relatórios	Nº Empresas
1	Brasil	148	79
2	Chile	65	41
3	México	18	14
4	Colômbia	17	8
5	Peru	17	8
6	Argentina	12	7
7	Equador	10	7
8	Bolívia	4	2
9	Venezuela	4	2
10	Costa Rica	3	3
11	Panamá	3	1
Total		301	172

Fonte: Oliveira (2014, p. 398)

O Brasil teve a liderança de publicação na região, com metade (49,2%) do total de relatórios publicados e 45,9% das empresas. O Chile é o segundo país na região em número de publicações de relatórios de sustentabilidade

empresariais no decorrer do período, considerado (21,6%), bem abaixo do total brasileiro. Cabe destacar a fraca adesão por parte das empresas do México (8,1%) e Argentina (4,1%), países de forte peso econômico na região.

A Figura 10 reforça a forte tendência de crescimento regional a partir de 2006 e a predominância das empresas brasileiras na publicação de relatórios de sustentabilidade no padrão da GRI. No período analisado, somente nos anos de 2006 e 2007, a soma de publicações nos demais países latino-americanos superou o volume brasileiro.

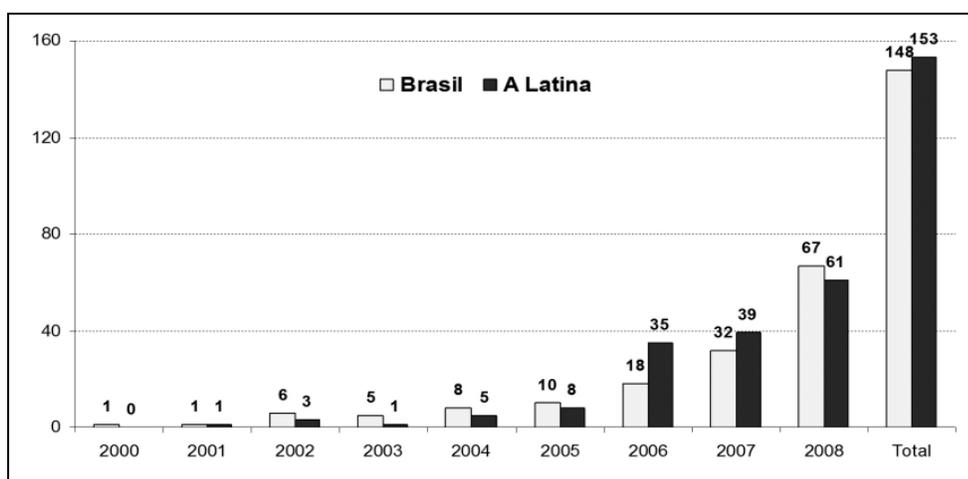


Figura 10 – Evolução anual de relatórios publicados – Brasil x América latina.
Fonte: Oliveira (2014, p. 398).

No Brasil, a publicação de relatórios de sustentabilidade também vem aumentando. Até 2005 foram publicados 31 relatórios no modelo da organização não governamental GRI, já em 2008, esse número chegou a 148. Entre os fatores apontados para a valorização desse tipo de prestação de contas das organizações brasileiras, destacam-se: o crescimento expressivo na quantidade de empresas que abrem seu capital; a criação do índice de sustentabilidade da Bovespa (ISE); a participação de investidores estrangeiros em empresas brasileiras e a disseminação das diretrizes da GRI (UNEP, 2010, p. 11). Desta forma, pode-se observar a predominância das empresas brasileiras na publicação de relatórios de sustentabilidade no padrão do GRI.

2.3 SUSTENTABILIDADE EM PROCESSO DE MANUFATURA

Enquanto projetos e construções tradicionais focam custos, desempenho e objetivos de qualidade, projetos e construções sustentáveis têm como critério a minimização do uso de recursos não renováveis e da degradação ambiental e a criação de um ambiente saudável. A mudança para a sustentabilidade pode ser vista como um novo paradigma, onde objetivos sustentáveis estão intimamente ligados à construção de projetos e indústrias, e devem ser considerados na tomada de decisão em todos os estágios do ciclo de vida de suas instalações (HUOVILLA; KOSKETA, 1998, p.3). Na Figura 11 destaca-se a evolução e os desafios da construção do conceito de sustentabilidade no contexto global.

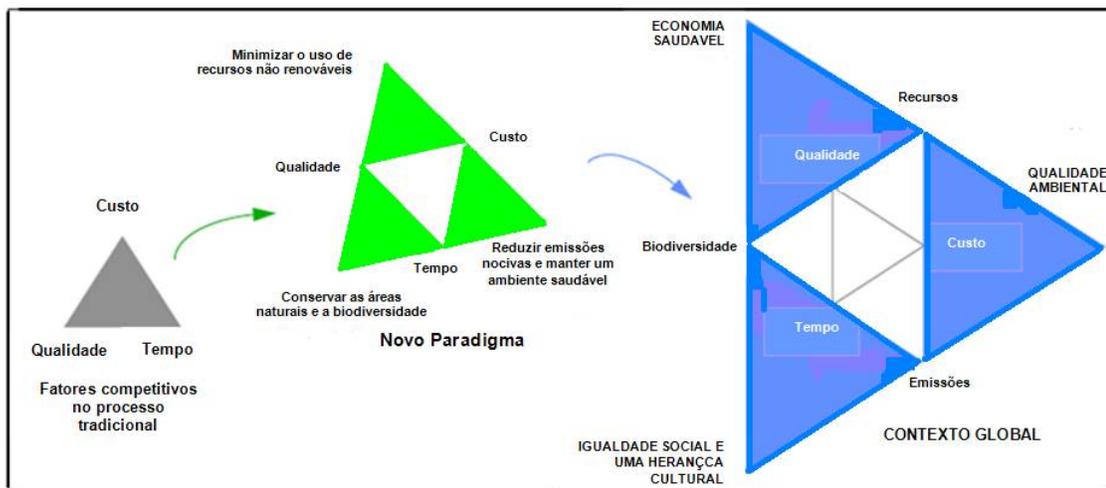


Figura 11 – Desafio da construção da sustentabilidade no contexto global.
Fonte: Huovilla e Kosketa (1998, p. 3).

A partir dos fatores de desempenho nos processos produtivos, abordados por Slack et al (2002, p. 64-81), tais como: custo, rapidez, qualidade, flexibilidade e confiabilidade; sendo que para o gerenciamento de projetos o custo, qualidade e tempo, são fatores competitivos no processo tradicional e críticos para a construção do escopo (PMI, 2004, p. 8) (Figura 11). Com os novos paradigmas relacionados à questão ambiental, apenas os fatores tradicionais já não eram mais suficientes para as exigências dos

stakeholders, levando projetos industriais a considerar questões ambientais e de minimização na utilização dos recursos (Figura 11).

Além destes desafios, nas últimas décadas vem crescendo a pressão sobre as empresas, devido ao seu desempenho econômico, fomentado por acionistas, e pelo desempenho sustentável, promovido por *stakeholders* (VISSER, 2002, p. 80). Com estas pressões, muitas empresas estão interessadas em investigar o desempenho de seu processo em relação aos aspectos de sustentabilidade, devido à sustentabilidade ser capaz de unir e integrar os interesses ambientais, sociais e econômicos a estratégias de negócio.

A sustentabilidade de negócio pode ser definida como a “adoção de estratégias e ações que atendam às necessidades das empresas e dos diferentes *stakeholders*, enquanto protegem, mantêm e melhoram os recursos humanos e naturais com vistas ao futuro” (DELOITTE; TOUCHE, 1992 *apud* LABUSCHAGNE *et al.*, 2005, p. 374) (Figura 11).

Toda empresa industrial processa produtos que são destinados para o consumo, ou produz componentes ou produtos intermediários que serão transportados para outras empresas, fazendo parte de seu produto final para venda, ou, ainda, produtos utilizados para prover serviços. Em tudo o que é produzido pela empresa há uso de recursos e serviços originários do meio ambiente (por exemplo metal, materiais, combustíveis fósseis, solo, água, etc) que retornam ao meio ambiente na forma de resíduos (como perdas, emissões, esgoto, contaminação do solo, etc.). Como consequência, estas ações geram impactos ambientais (OECD, 2013, p. 7).

A Figura 12 mostra a interação básica entre a empresa e o impacto gerado ao meio ambiente por intermédio do ciclo de vida do produto que é produzido. No entanto, os processos de produção atuais são mais sofisticados, e o impacto gerado ao meio ambiente ocorre, principalmente, por três estágios: entradas, processo de operação e produtos e seu descarte.

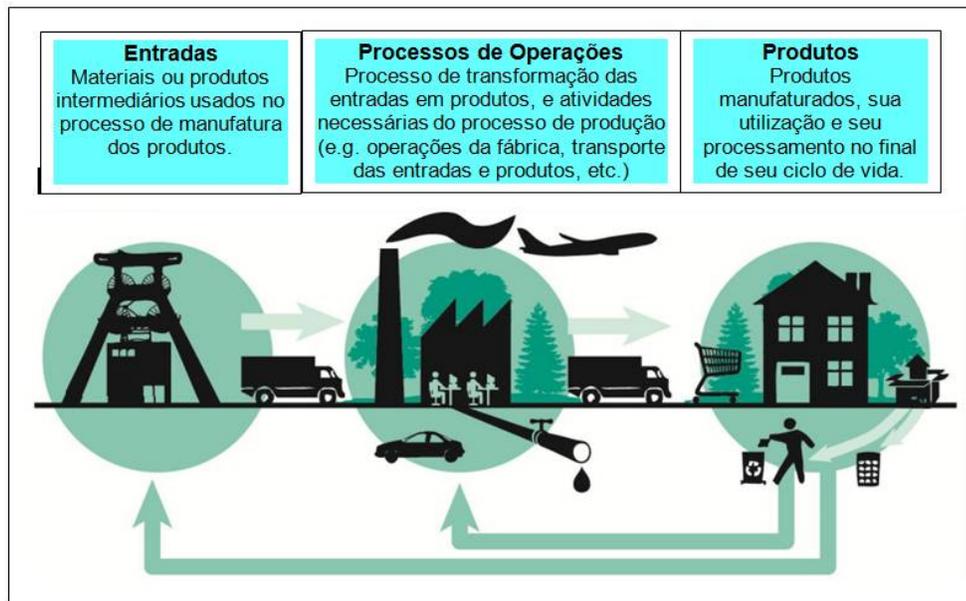


Figura 12 – Relação básica entre a manufatura e o meio ambiente.
Fonte: OECD (2013, p. 7).

A solução dos problemas ambientais ou a minimização dos mesmos exige nova postura por parte dos empresários e administradores, que devem passar a considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para aumentar a capacidade de suporte do planeta, ou seja, espera-se que as empresas deixem de ser problemas e passem a fazer parte das soluções (BARBIERI, 2006, p. 21). Para isso, é necessário implementar processos de produção mais eficientes, estratégias preventivas, utilização de tecnologias e procedimentos de produção mais limpos ao longo do ciclo de vida dos produtos, para assim diminuir e evitar a geração de resíduos (COLTRO; KRUGLIANSKAS, 2006, p. 65).

As empresas têm buscado várias práticas de remediação e de tratamento que se mostraram insuficientes para lidar com o problema ambiental. Até a década de 60, grande parte dos resíduos e das emissões era diluída nas águas e no ar e inexistia qualquer responsabilidade empresarial com seus impactos ambientais – os resíduos eram simplesmente descartados de forma livre na natureza (UNEP, 2003, p. 6), como mostrado na Figura 13a.

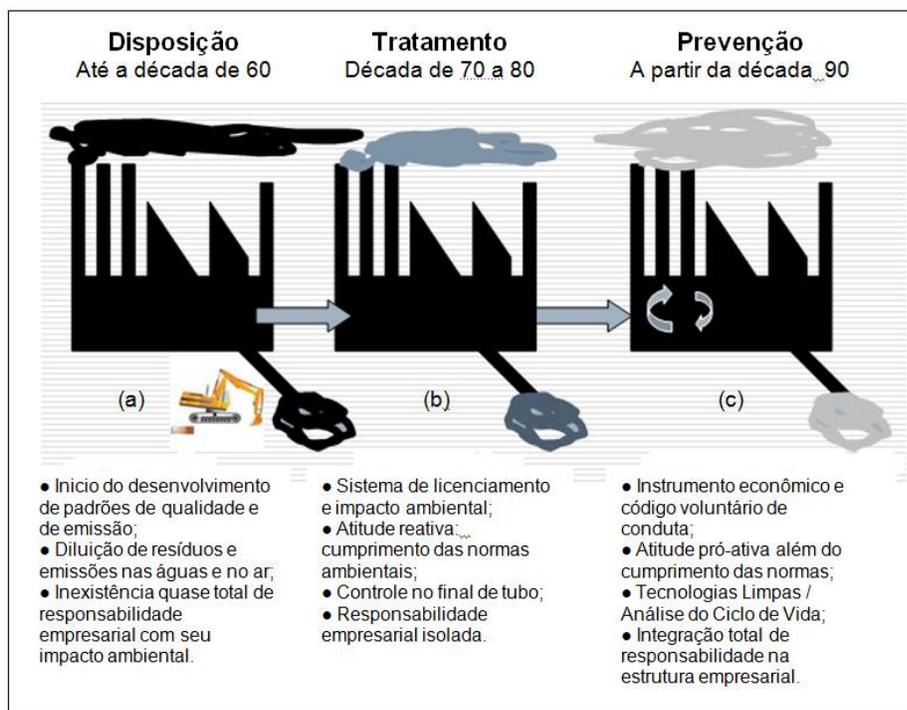


Figura 13 – Evolução das questões ambientais nos sistemas de produção.
Fonte: Adaptado de SENAI (2003, p. 9).

Entre as décadas de 70 e 80, como mostra a Figura 13b, com o surgimento de normas e sistema de licenciamento ambiental, as empresas adotaram uma atitude reativa, com o objetivo de cumprir as normas ambientais, estabelecendo controle no final do tubo. Esta atitude surgiu de forma isolada nas empresas. A partir da década de 90, Figura 13c, as empresas tiveram uma atitude mais pro-ativa além do cumprimento das normas. Surgiram tecnologias limpas com integração total de responsabilidade na estrutura empresarial. Nas últimas décadas, conceitos foram desenvolvidos como resposta a pressões exercidas, tanto pelo próprio meio ambiente, como pela sociedade (SENAI, 2003, p. 9).

Dos anos 90 até hoje, um grande número de ferramentas, como certificações ambientais, movimentos e campanhas foram criadas em várias partes do mundo para consolidar conceitos como o desenvolvimento sustentável, traduzindo-os em prática de gestão. Há cerca de duas décadas não se considerava, entre os problemas de engenharia, que questões ambientais se impusessem tão claramente como desafio para a sobrevivência

das organizações e da própria sociedade em que elas estão inseridas. Na década atual, já é possível perceber uma evolução nas práticas e conceitos de responsabilidade empresarial, que cada vez mais vêm ganhando consistência (ALMEIDA *et al.*, 2010, p. 17).

Também é importante entender que assuntos mais abrangentes, como a responsabilidade ambiental, estão intimamente relacionados a decisões corriqueiras tomadas por gerentes de produção. Decisões operacionais durante o projeto de produtos e serviços afetam de maneira significativa a utilização de materiais tanto em curto quanto em longo prazo. O desenho do processo de produção influencia na proporção de energia e mão de obra que é desperdiçada e também na produção de refugo. O planejamento e controle podem afetar a sobra de materiais, mas também afetam o desperdício de energia e mão de obra. É claro que esforços de melhorias são focados, em sua maioria, na redução dos desperdícios. Este é o ponto em que há uma feliz coincidência entre as preocupações ambientais e aquelas normais da administração da produção. Reduzir os desperdícios em todas as suas formas não só é recomendável do ponto de vista ambiental, como também permite economia para a organização (SLACK *et al.*, 2002, p. 699).

2.4 INTEGRAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO ENXUTA E A SUSTENTABILIDADE

A Produção Enxuta, conforme descrito anteriormente, traz, sem dúvida, ganhos para o sistema de produção por meio da eficiência e otimização no uso dos recursos. O aspecto a ser tratado neste trabalho é o ganho que a Produção Enxuta proporciona para a sustentabilidade das empresas.

Nos últimos anos, um pequeno número de pesquisadores tem estabelecido uma ligação entre a ocorrência da prática de prevenção da poluição e as empresas que adotam a Produção Enxuta. Este trabalho atribui mútuos benefícios entre a prática da Produção Enxuta e a gestão ambiental, considerando apenas o objetivo da Produção Enxuta nas perdas zero e na melhoria contínua.

Rothemberg *et al.* (2001, p. 229) e King e Lenox (2001, p. 253), encontraram um alto nível de vantagens na prevenção da poluição nas empresas que utilizam a Produção Enxuta. Rothemberg (2003, p. 1785) observou que as atividades de prevenção da poluição são agregadoras de valor para a empresa desde que ela reduza custos por meio da otimização do uso dos recursos ou por evitar custos relacionados às perdas.

O objetivo geral da Produção Enxuta é voltado à eficiência da organização e à melhoria contínua, visando eliminar todas as formas de perdas; além disso, o benefício gerado para o potencial das empresas, em termos ambientais, é significativo. O sucesso do sistema da Produção Enxuta confia um suporte para a integração ao longo da cadeia de suprimento e um compartilhamento de ganhos mútuos em melhoria do desempenho entre os clientes e os fornecedores (SIMPSON; POWER, 2005, p. 63).

O Quadro 9 lista os impactos ambientais associados com as perdas que a Produção Enxuta procura eliminar. Como consequência, a implantação da Produção Enxuta irá proporcionar oportunidade de prevenir ou reduzir as perdas ambientais; desta forma, a empresa pode melhorar o desempenho da Produção Enxuta, assegurando que as perdas ambientais sejam identificadas e eliminadas durante estas atividades (EPA, 2007, p. 14).

A respeito da relação entre as perdas da Produção Enxuta e as perdas ambientais, existem estudos realizados pelo Shingo Prize com a comissão do EPA, demonstrando que muitas empresas economizam recursos financeiros enquanto produzem benefícios ao meio ambiente, mesmo que de uma forma inconsciente (KIDWELL, 2006, p. 13). Perdas ambientais (tais como excesso do uso da energia ou da água, geração de resíduos tóxicos ou resíduos sólidos, materiais não utilizados) largamente presentes nas atividades industriais são grandes oportunidades para a prática da Produção Enxuta. Obviamente, este é mais um passo a ser considerado para os ganhos do processo da Produção Enxuta e para a eficiência da melhoria contínua da produção.

Quadro 9- Impactos econômicos, ambientais e sociais associados às perdas.

Tipo de perdas	Impacto	E	A	S
Produção em excesso	<ul style="list-style-type: none"> • Maior consumo de matéria-prima e energia para produzir produtos desnecessários; • Existência de itens obsoletos pela produção de produtos extra; • Emissões extras, disposição de maiores perdas, maior exposição de trabalhadores etc., devido ao uso de material tóxico. 	X	X	X
Inventário	<ul style="list-style-type: none"> • Mais itens para estoque no processo de trabalho (<i>work in process</i> - WIP); • Perdas devido à deterioração ou danos no estoque do WIP; • Mais materiais necessários para repor os danificados em WIP; • Maior uso de energia para aquecer, resfriar, e iluminar o espaço do estoque. 	X	X	
Transporte e movimentação	<ul style="list-style-type: none"> • Mais uso de energia para o transporte; • Emissões devido ao transporte; • Mais espaço necessário para a movimentação do material (WIP), aumentando o consumo de energia para aquecer, resfriar ou iluminar; • Mais embalagens são necessárias para a proteção dos componentes durante a movimentação; • Danos e quedas durante o transporte, podendo danificar o produto; • Necessidade de transporte de material contaminado, embarque e embalagem especializados para prevenir riscos de acidentes. 	X	X	X
Defeitos	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de matéria-prima e energia para produzir produtos defeituosos; • Necessidade de reciclar ou disponibilizar componentes defeituosos; • Necessidade de mais espaço para retrabalhar e reparar, aumento do consumo de energia para iluminar, resfriar ou aquecer. 	X	X	X
Processamento desnecessário	<ul style="list-style-type: none"> • Mais peças e matéria-prima consumida por unidade produzida; • Aumento das perdas, do uso de energia e das emissões. 	X	X	
Espera	<ul style="list-style-type: none"> • Perdas causadas por potencial material para refugo ou danos no componente; 	X	X	

Fonte: Adaptado de EPA (2007, p. 13-14).

Nota: E – Benefícios da dimensão Econômica; A – Benefícios da dimensão Ambiental; S – Benefícios da dimensão Social.

Produção mais eficiente significa menor uso de energia por unidade produzida, isto é menor utilização de recursos materiais por unidade produzida, ou uso e reutilização de forma mais eficiente. A redução dos custos de produção pode ser obtida pelo uso mais eficiente dos recursos, e isto não significa apenas menor consumo de energia e matéria-prima, mas, de uma

forma geral, menos poluentes emitidos no ar e na água e menores perdas de materiais tóxicos (KIDWELL, 2006, p. 13).

2.5 NORMAS E PROCEDIMENTOS DE APOIO

2.5.1 – NORMAS SAE J4000 E J4001

Em agosto de 1999 a SAE (*Society for Automotive Engineers*) aprovou a norma SAE J4000, intitulada “Identificação e mensuração de melhores práticas na implementação de uma operação enxuta”. Esta norma objetiva identificar e medir melhores práticas na implementação de uma operação enxuta em uma organização industrial. Ela foi complementada em novembro de 1999 pela SAE J4001, sendo denominada de “Manual do usuário para a implementação de uma operação enxuta”, a qual fornece instruções para avaliar o nível de atendimento das organizações a norma SAE J4000 (LUCATO *et. al*, 2006; SAE 1999a, 1999b).

A norma SAE J4000 é o primeiro documento e elenca critérios pelos quais a manufatura enxuta poderá ser alcançada, sempre enfocando a eliminação ou minimização de desperdícios para se tornar uma empresa enxuta. A seção principal da norma é composta de 52 (Quadro 10) componentes divididos em 6 elementos que avaliam o grau de implantação dos princípios de operações enxutas em uma empresa. Cada elemento da norma tem como objetivo avaliar um aspecto da organização (CALARGE *et al.*, 2009, p. 3-5), a saber:

Quadro 10 – Elementos avaliados na Norma SAE J4000 e seus pesos relativos.

Elementos	Requisitos	%
1. Elemento 4: Ética e Organização	13	25
2. Elemento 5: Pessoas (RH)	12	25
3. Elemento 6: Sistemas de Informação	4	
4. Elemento 7: Organização da Cadeia de Clientes e Fornecedor	4	25
5. Elemento 8: Produto	6	
6. Elemento 9: Fluxo e Processo	13	25

Fonte: SAE J4000 (1999, p. 1)

- Elemento 1 (Ética e organização) - analisa o reconhecimento e envolvimento da direção e alta gerência junto ao Sistema e se as iniciativas disseminadas por estes estão sendo implementadas junto ao planejamento estratégico da organização. Este planejamento deve ser complementado com um acompanhamento das ações e resultados obtidos, fomentando a colaboração de todos os envolvidos e premiando-os segundo critérios claros e conhecidos, quando avanços e sucessos são obtidos pela organização;
- Elemento 2 (Pessoas e RH) - verifica o nível de participação de todos da organização para o sucesso do Sistema. Este esforço é analisado pela norma por meio da democratização da tomada de decisões, de uma maior autonomia, formação de equipes interdisciplinares, treinamento e garantia dos recursos para as ações dessas equipes;
- Elemento 3 (Sistema de Informação) – constata se a empresa garante acesso seguro e estruturado às informações úteis e necessárias para a tomada de iniciativas voltadas a uma obtenção de uma manufatura enxuta. Estas informações devem facilitar a análise das situações sob estudo e principalmente possibilitar o acompanhamento do desempenho das ações tomadas pelas equipes;
- Elemento 4 (Relação Cliente/Fornecedor e Organização) - julga a relação de parceria entre fornecedor, organização e cliente, verificando o envolvimento destes em áreas tais como desenvolvimento de produtos e o estabelecimento de parcerias duradouras;
- Elemento 5 (Produto e Gestão do Produto) – leva em consideração o uso de ferramentas ligadas à gestão do ciclo de vida de produto e a utilização de equipes multidisciplinares com competências específicas para o desenvolvimento de novos produtos, com o intuito de reduzir, principalmente, o tempo de lançamento destes novos produtos ao mercado e o custo associado a esta tarefa;

- Elemento 6 (Produto e Fluxo de Processos) – nesta última categoria, encontra-se a maior parte das ferramentas que atualmente se aplicam à área da engenharia, e que buscam orientar o fluxo de produção a seguir uma sincronia com as necessidades dos clientes.

O procedimento para avaliação e mensuração do nível de cada componente avaliado é estabelecido pela norma SAE J4001 (1999), que corresponde ao Manual do Usuário para Implementação de Operações Enxutas. Essa norma pode ser aplicada parcialmente (para avaliar algum elemento isolado) ou de forma generalizada, visando a um diagnóstico da empresa e de seu grau de aderência ao programa da Produção Enxuta (SAE J4000, 1999, p.1).

O estágio de implementação de cada componente é associado aos requisitos de cada um dos seis elementos considerados, descrito no Quadro 10. Para ponderar os elementos de avaliação, a norma SAE J4001 relaciona percentuais a cada um deles, como pode-se observar no quadro abaixo.

A implantação e operacionalização da Produção Enxuta são definidas como processos de eliminação das perdas existentes na cadeia de valor das organizações. Os níveis de implantação são descritos a seguir (Quadro 11) e a melhor prática deste processo consiste no Nível 3. Cada nível recebe uma pontuação de acordo com o grau de implementação do componente. Quanto maior a pontuação, mais efetiva foi a implementação do componente na indústria (CALARGE, *et al.*, 2009, p. 4).

Quadro 11 – Escala de medição de nível de satisfação em comparação com as melhores práticas

Nível	Pontuação	Significado
Nível 0	0	O componente não está completamente implementado ou existem grandes inconsistências na sua implantação;
Nível 1	1	O componente está implementado, mas existem pequenas inconsistências na sua implantação;
Nível 2	2	O componente está implementado e com resultados efetivos;
Nível 3	3	O componente está efetivamente implementado e apresentou melhorias de resultados durante o último ano

Fonte: Adaptado de Calarge, *et al.* (2012, p. 4); SAE J4001 (1999)

2.5.2 – PROCEDIMENTO OPM3 (ORGANIZATIONAL PROJECT MANAGEMENT MATURITY MODEL)

O conceito de “modelo de maturidade” constitui parte da definição de maturidade na área de interesse, neste caso o grau de maturidade no uso das ferramentas da Produção Enxuta. Em alguns casos, como no OPM3, o modelo de maturidade possibilita que se descreva o processo da organização que pode ser desenvolvido ou melhorado conforme o desejável, tais como sua capacidade ou suas práticas. Esse processo pode resultar em um maior envolvimento organizacional, em outras palavras, em uma maior maturidade organizacional (PMI, 2013, p. 5).

A aplicação dos modelos de maturidade em gestão de projeto teve início na década de 1990 (FINCHER; GINGER, 1997) e desde então eles vêm sendo utilizados no desenvolvimento do *Project Management Maturity Model* (PMMM). O PMMM tem sido estabelecido como parte formal do corpo de conhecimento em gestão de projetos e tem feito parte da rotina das práticas da gestão de projetos (BROOKES *et al.*, 2014, p. 233). Nos Estados Unidos, o *Project Management Institute* (PMI) tem desenvolvido a *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3). Na Inglaterra, o *Office of Government Commerce* (progenitor do PRINCE metodologia de projetos) está no processo de desenvolvimento do *Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model* (P3M3) (OGC, 2010). Atividades similares são aplicadas pelas organizações de profissionais de gestão de projetos em outros países.

As melhores práticas e competências no padrão OPM3 são mapeadas por dois fatores chave: “domínio” e “estágio”.

O termo “domínio” refere-se a três áreas a serem dominadas: gerenciamento de projeto, gerenciamento de programa e gerenciamento de portfólio. Cada uma destas práticas e competências descrita no PMI:

- Projeto – é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo com elaboração progressiva (PMI, 2004, p. 5);

- Programa – é um grupo de projetos relacionados, gerenciados de modo coordenado para a obtenção de benefícios e controle e que não estariam disponíveis se fossem gerenciados individualmente (PMI, 2004, p. 16).

- Portfólio – é um conjunto de projetos ou programas e outros trabalhos agrupados para facilitar o gerenciamento eficaz desse trabalho a fim de atender aos objetivos de negócios estratégicos (PMI, 2004, p. 16).

O termo “estágio” refere-se ao período da melhoria do processo. Esse conceito de melhoria para fazer o processo “capaz”, tornou-se amplamente adotado pelas indústrias e governos como resultado do Movimento pela Qualidade, que fez parte da base dos trabalhos de W. Edwards Deming e Walter Shewart, em 1920. Seus trabalhos se iniciaram com a padronização para a otimização do processo, estabelecendo estágios que deram continuidade ao processo de melhoria. Tais estágios são: 1) Inicial, 2) Padronizado, 3) Medido, 4) Controlado e 5) Melhoria Contínua. Cada uma das fases subsequentes depende das anteriores (PMI, 2013, p. 19).

Para o estudo em questão, o modelo de maturidade abordado pelo OPM3, contempla cinco etapas de melhoria, apresentadas na Figura 14:

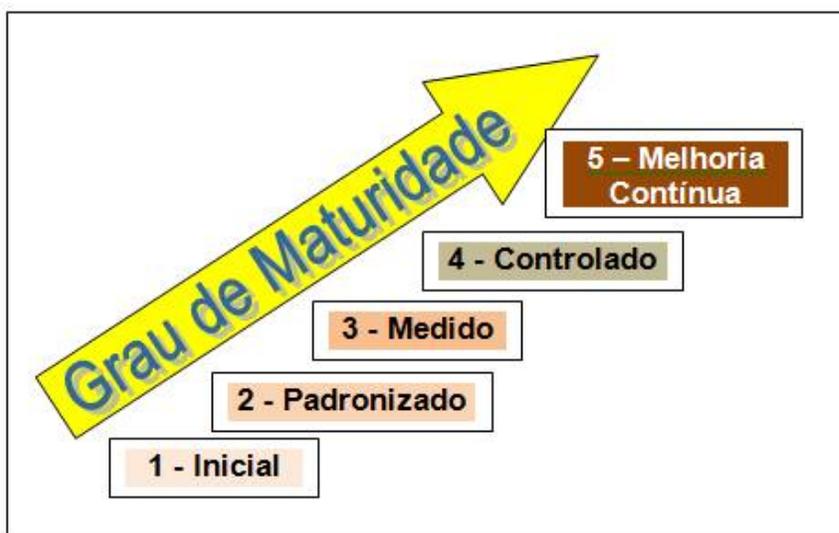


Figura 14 – Estágios de maturidade, de acordo com o OPM3, que aumentam de forma contínua

Fonte: Adaptado do PMI (2013, p. 19).

Cada estágio é considerado de acordo com o Quadro 12:

Quadro 12 – Estágios de maturidade no uso da ferramenta

Nível	Pontuação	Significado
Inicial	0,00	Processos são imprevisíveis, controlados de forma pobre e reativa; poucos processos são definidos e o sucesso depende do esforço heroico individual.
Padronizado	0,25	Processos são caracterizados por projetos específicos e a organização ainda é reativa; os processos são básicos, com pouca disciplina e pouco sucesso.
Medido	0,50	Projetos são construídos em seus processos, os quais são documentados, padronizados e cruzam integralmente a organização.
Controlado	0,75	Processos são medidos e controlados, medidas quantitativas são utilizadas para entender o processo e a qualidade do produto.
Melhoria Contínua	1,00	Foco na melhoria contínua dos processos.

Fonte: PMI (2013, p. 19) e Hartman (2014).

2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS (DA REVISÃO DA LITERATURA)

Neste capítulo foi realizada uma revisão da literatura referente à Produção Enxuta, com o objetivo de apresentar seus princípios, principais ferramentas, suas diferenças da produção tradicional, forma de implantação e de suas práticas. Foram revistos conceitos de sustentabilidade organizacional, *Triple Bottom Line*, e modelos de indicadores, com destaque para os indicadores Dow Jones, Índice de Sustentabilidade Empresarial, ETHOS e GRI. Além disso, foi estudada a sustentabilidade em processo de manufatura, sua evolução, desde os fatores competitivos no processo tradicional, novos paradigmas e seu contexto global. Finalmente, como objetivo desta pesquisa, realizou-se um estudo da integração entre a Produção Enxuta e a sustentabilidade.

A Produção Enxuta vem trazendo diversos questionamentos a respeito de suas consequências, entre elas os elementos de continuidade ou descontinuidade do taylorismo/fordismo. Porém, este não é o objetivo do presente trabalho, cuja intenção é verificar se os novos elementos, ou se essas ferramentas, têm um reflexo positivo e quanto seu uso vem a colaborar com a empresa sob o aspecto de sustentabilidade. Dessa forma, algumas questões podem ser levantadas: qual o verdadeiro impacto desse sistema de produção à sustentabilidade da empresa? É um processo de produção que pode contribuir

com a sustentabilidade da empresa? Diante desses questionamentos, após o estudo da sustentabilidade, foi realizada uma revisão da literatura a respeito dos impactos da Produção Enxuta sobre as condições de sustentabilidade das empresas.

Foram destacadas também questões relacionadas à sustentabilidade organizacional, sua origem e principais conceitos. Foi explorado o conceito do TBL, sua abordagem no âmbito da organização. Também foi realizada uma revisão dos principais modelos de indicadores de sustentabilidade organizacional com o objetivo de identificar sua forma de avaliação, as perspectivas teóricas envolvidas nos indicadores e sua abrangência. Outro aspecto considerado no estudo foi a sua evolução, pois os indicadores têm evoluído nos últimos anos. Pesquisas mostram que, de um ano para outro, alguns indicadores agregaram mais itens para a avaliação, visando ampliar a sua percepção de sustentabilidade organizacional.

Também dedicou-se uma seção à sustentabilidade em processo de manufatura, em que se destacou o processo de evolução, partindo de fatores competitivos nos processos tradicionais (custo, qualidade e tempo) para novos paradigmas (minimizar uso de recurso, redução de emissões e conservação da biodiversidade) e, finalmente, para um contexto global (qualidade ambiental, economia saudável e igualdade social). Neste contexto foi destacada a relação básica entre a manufatura e o meio ambiente, sua evolução desde a disposição, tratamento e prevenção.

Finalmente, foi abordada a relação entre a Produção Enxuta e a sustentabilidade. Com o estudo de vários trabalhos, foi possível identificar que já é reconhecida a influência da Produção Enxuta sobre a sustentabilidade, porém falta ainda explorar um método de integrar esses dois conceitos. Tal método é proposto neste trabalho para possibilitar a avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta.

Com este estudo, observa-se que é evidenciar as relações entre a sustentabilidade e a Produção Enxuta de forma a demonstrar a correlação existente.

Neste capítulo foram abordados todos os conceitos relevantes para este trabalho. A Figura 15 mostra uma síntese da abordagem aqui realizada.

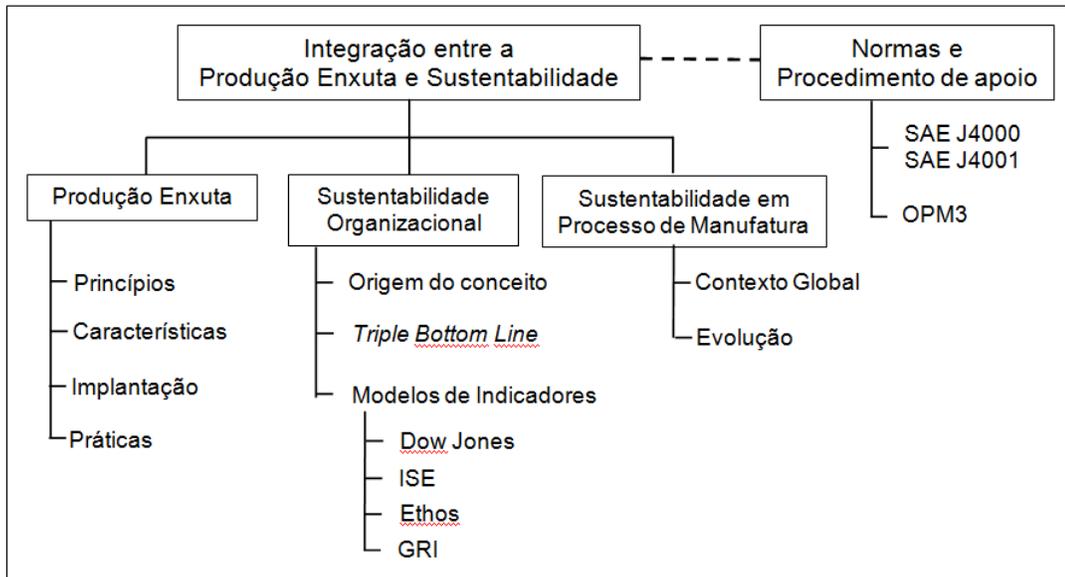


Figura 15 – Síntese da revisão da literatura

CAPÍTULO 3. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo descreve todas as fases de desenvolvimento do método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta. Partindo das considerações iniciais, que delimitam o recorte temporal e definem a área da pesquisa, serão apresentadas as principais contribuições deste trabalho, a identificação e a seleção do método da pesquisa e as etapas da abordagem do método.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A classificação metodológica desta pesquisa é mostrada a seguir:

Com relação a sua natureza, ela é aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (SILVA, 2004, p. 14);

Sobre o aspecto da abordagem, ela é, em primeiro instante qualitativa, considerando que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável com o mundo (SILVA; MENEZES, 2004, p. 20), o que para Roesch (2006, p. 154) trata-se de um método apropriado para uma fase exploratória da pesquisa; em seguida, quando da definição do método, foi necessária uma abordagem quantitativa, pois considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las (SILVA, 2004, p. 14);

Quanto aos objetivos propostos no trabalho, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses (SILVA; MENEZES, 2004, p. 21);

Os procedimentos técnicos adotados foram a realização de uma revisão da bibliográfica, a partir de material tanto no meio físico (livros, revistas, jornais,

teses etc.) como virtual (CD, *internet* etc.), e a pesquisa de campo, com profissionais da academia e da indústria e em uma “Empresa Teste”.

Para o entendimento do trabalho, são necessárias algumas considerações iniciais com relação ao período de estudo bibliográfico e ao segmento econômico pesquisado.

No que se refere à bibliografia, o estudo baseou-se em artigos que datam desde 1987, quando surgiu o conceito de sustentabilidade, com a submissão do relatório de *Brundtland*, intitulado “Nosso futuro comum” (WCED, 1987). Porém, entre os anos de 1987 e 1999, o termo sustentabilidade foi tratado apenas como uma questão ambiental, conforme abordagem dos autores Florida (1996), Huovila e Koskela (1998), Maxwell *et al.* (1998) e Rothenberg (1999). Dessa forma, o estudo bibliográfico concentrou-se no período de 2000 a 2014, no qual a sustentabilidade é percebida com as dimensões do TBL.

Com relação ao segmento econômico pesquisado, o trabalho foi realizado no setor da indústria automotiva por ser o setor que mais utiliza os conceitos da Produção Enxuta e pela facilidade de acesso do pesquisador.

3.2 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO

Devido à característica deste trabalho, foi realizado um estudo exploratório com o propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Quanto ao seu planejamento, tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado. A coleta de dados pode ocorrer de várias maneiras, mas geralmente envolve: (1) levantamento bibliográfico, (2) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o assunto, e (3) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2010, p. 27).

A metodologia de pesquisa selecionada para o desenvolvimento desta tese é, a combinação de etapas de três metodologias de pesquisa. Baseia-se, inicialmente, na abordagem denominada de *discovery-oriented approach*, utilizada nos trabalhos de Kohli e Jaworski (1990), para o desenvolvimento de um modelo de referência para implementação do conceito de marketing, e Menon et al. (1999), para desenvolvimento de conceitos e modelos de estratégias de marketing.

Basicamente essa metodologia de pesquisa cria um modelo conceitual preliminar e complementa as investigações da literatura com discussões, em pequenos grupos de profissionais da academia e da indústria, diretamente envolvidos com o tema em estudo e com conhecimento do assunto, para refinamento do modelo.

O método é complementado com uma etapa adicional, sugerida por Forza (2002, p. 155), que aponta como uma boa prática a realização de uma pesquisa em potenciais alvos de estudo, com o objetivo de integrá-la ao conhecimento gerado anteriormente.

Finalmente, o método desenvolvido apoia-se no processo metodológico de triangulação iterativa de Lewis (1998, p. 457), que utiliza iterações sistemáticas entre a revisão da literatura, estudos de casos existentes e análise intuitiva com base em experiência e julgamento do pesquisador. Essa iteração contribui de forma efetiva, pois conforme Lewis e Ritchie (2003, p. 275), “a triangulação assume que o uso de diferentes fontes de informação ajudará tanto a confirmar quanto a melhorar a clareza, ou a precisão, do resultado de uma pesquisa”.

O método da triangulação de dados, ilustrado na Figura 16, foi utilizado no presente estudo, e foram basicamente abordadas as seguintes fases: Fase I – Construção do método – definição do modelo a partir da revisão da literatura, tendo como fontes: livros, artigos científicos, publicações, periódicos e teses, tanto no meio físico como no digital; Fase II – Ajuste do método – após submeter o modelo às perspectivas da academia e da indústria, foram

incorporados as sugestões desses profissionais; Fase III – Método final – foi realizado o pré-teste do Método Comparativo (MC) com uma empresa, sendo suas sugestões incorporadas com o objetivo de obter o MC final, e, em seguida, com a finalidade de ilustrar a pesquisa realizou-se a Aplicação de Ilustração em algumas empresas.

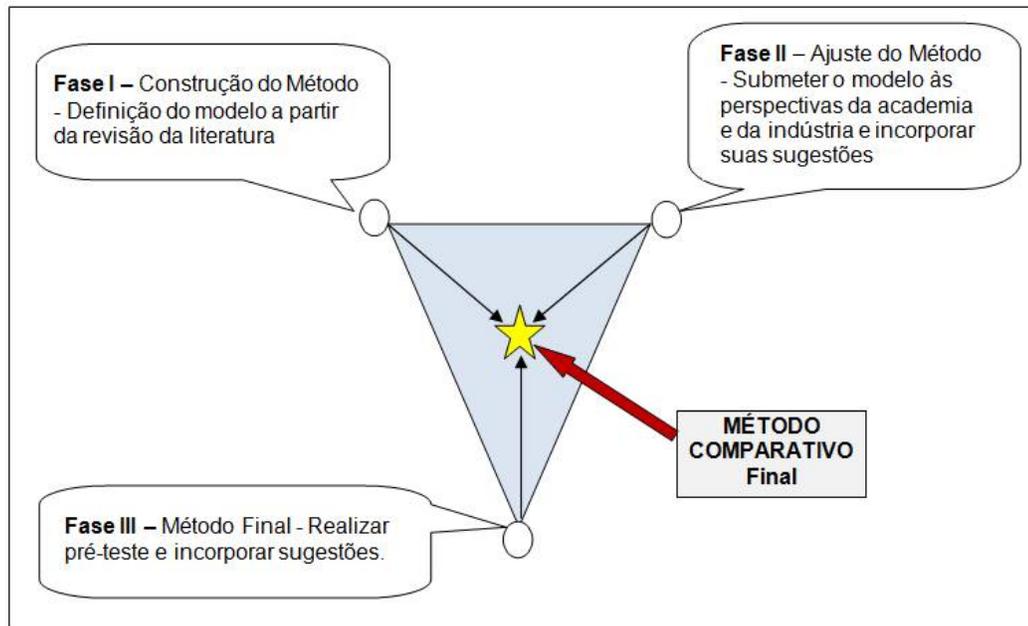


Figura 16 – Etapas do desenvolvimento do método
 Fonte – Kohli e Jaworski (1990), Menon *et al.* (1999), Forza (2002) e Lewis (1998)

A seguir, serão levantadas as etapas da abordagem do método, tendo por finalidade a construção do método.

3.3 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO

O objetivo desta etapa foi gerar um método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta. A construção do método apoia-se em 13 etapas distintas e mais uma para verificar a aplicabilidade do método, representadas na Figura 17, sendo inseridas nas três fases do modelo conceitual (Figura 16), da seguinte forma:

Fase I – Construção do método: construção do método inicial a partir da revisão da literatura. Essa fase envolveu as etapas de 1 a 5 da Figura 17. Na

primeira etapa, revisão bibliográfica, buscou-se aprofundar o conhecimento nos temas Produção Enxuta, Sustentabilidade e Modelos de Indicadores de Sustentabilidade. Esse processo foi abordado no Capítulo 2 deste trabalho. Com base na literatura levantada na etapa (2), foram identificadas as ferramentas da Produção Enxuta que conduzem aos benefícios associados à sustentabilidade. Na etapa (3), dentre os indicadores de sustentabilidade estudados, escolheu-se o que mais se adaptava ao projeto proposto. A etapa (4), consistiu na realização da correlação entre as dimensões do GRI (indicador escolhido) e as ferramentas da Produção Enxuta. Na etapa (5), a partir da literatura, obteve-se o Método Comparativo Preliminar (MCP).

Fase II – Ajuste do método: submissão do modelo desenvolvido, a partir da literatura, às perspectivas da academia e da indústria e incorporação de suas sugestões. Esta fase envolveu as etapas de 6 a 10 da Figura 17. Na etapa 6 o MCP foi submetido à academia, com o objetivo de avaliar sua clareza, objetividade e aplicabilidade. Na etapa 7 as sugestões ao MCP foram incorporadas para o seu aprimoramento. A etapa 8, constituiu na realização de discussões com profissionais da indústria a fim de colher sugestões pertinentes à coerência da estrutura e do conteúdo do método. Na etapa 9, da mesma forma como foi realizado com os profissionais da academia, as sugestões dos profissionais da indústria foram incorporadas ao MCP. Na fase 10, após as várias avaliações pelos profissionais da academia e da indústria, obteve-se como resultado o (MC).

Fase III – Método final: realização do pré-teste para aprimorar o MC com a finalidade de obter o MC final. Esta fase envolveu as etapas de 11 a 13 da Figura 17. Na etapa 11, o pré-teste foi realizado em uma empresa a fim de se obter dados para complementar o MC. A etapa 12, incorporou as sugestões originadas do pré-teste com a finalidade de validar o modelo. Na etapa final 13, foi apresentado o Método Comparativo Final.

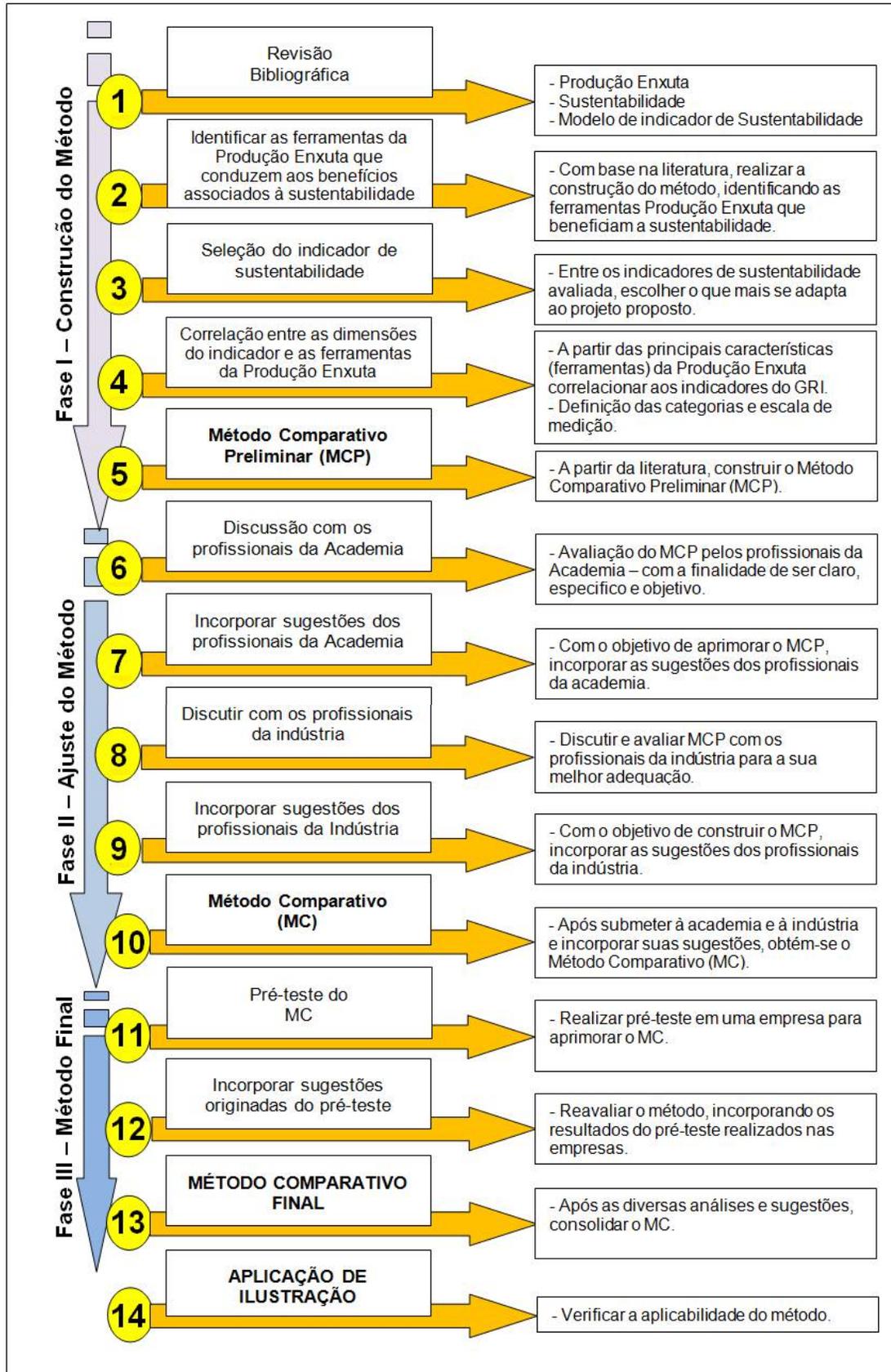


Figura 17 – Etapas do método de avaliação.

Aplicação de Ilustração – Esta fase envolve a etapa 14 da Figura 17. Nesta etapa foi realizado em várias empresas a aplicação do método com a finalidade de verificar a aplicabilidade do mesmo.

Em seguida, serão apresentadas as respectivas etapas de cada uma das três.

3.3.1 FASE I – ETAPA 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A etapa de revisão da literatura já foi abordada no Capítulo 2 deste trabalho, no qual foram explorados os principais conceitos aqui envolvidos – Produção Enxuta, Sustentabilidade e Modelos de Indicadores de Sustentabilidade, mostrados na Figura 15.

3.3.2 FASE I – ETAPA 2 – IDENTIFICAR AS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA QUE CONDUZEM AOS BENEFÍCIOS ASSOCIADOS À SUSTENTABILIDADE

Com a finalidade de comunicar a seus *stakeholders* suas ações em relação à sustentabilidade, as organizações necessitam desenvolver mecanismos para avaliar o impacto de suas operações, tanto interno como externo. Desta forma, faz-se necessário definir critérios que devem ser identificados para desenvolver, de forma compreensiva, parâmetros de sustentabilidade com foco em suas práticas operacionais e mais especificamente nos registros de desempenho da sustentabilidade (WARHURST, 2002, p. 3).

Para Langenwalter (2006, p. 5), a sustentabilidade, assim como a Produção Enxuta, consiste em um caminho para a empresa melhorar seu desempenho financeiro devido à ênfase dada à eliminação das perdas e a um aumento significativo na criatividade dos empregados em todos os níveis. A prática da sustentabilidade continua a ampliar a perspectiva da empresa, que geralmente começa orientada pela Produção Enxuta, sendo uma via que beneficia diretamente os quatro envolvidos na operação:

- *Proprietário*: aumento da lucratividade e valor na bolsa;
- *Executivos*: melhor desempenho financeiro para o aprimoramento das carreiras. Adicionalmente, executivos criam um legado ao passar algo de verdadeiro valor para seus netos;
- *Empregados*: as pessoas preferem trabalhar com operações ambientalmente sustentáveis e socialmente solidárias. Assim como a Produção Enxuta, a sustentabilidade requer comprometimento;
- *Comunidades*: apoiam empresas que se preocupam com sua saúde e viabilidade em longo prazo (LANGENWALTER, 2006, p. 6).

3.3.2.1. PRODUÇÃO ENXUTA ASSOCIADA AOS BENEFÍCIOS DA SUSTENTABILIDADE

Outros autores também têm estudado os ganhos provenientes da contribuição da Produção Enxuta para a sustentabilidade. Tal contribuição, apontada de forma resumida no Quadro 13, aborda os eixos econômico, ambiental e social.

Como pode ser observado no Quadro 13, a integração da Produção Enxuta com a sustentabilidade, além de colaborar com o atendimento dos requisitos do TBL e com a estratégia de negócio da empresa, evitando riscos devido ao não atendimento dos requisitos regulatórios, também explora novas formas de melhoria das operações. Nesse quadro pode-se observar o quanto a Produção Enxuta também traz benefícios a outros aspectos, tais como: estratégicos, do processo, de normas e legislação, e aspectos financeiros para o cliente, para a inovação e para a aprendizagem.

Após a abordagem da proposta de contribuição do trabalho, que focou na identificação das relações entre as ferramentas da Produção Enxuta com relação ao TBL, e com a finalidade de construir uma proposta de um método de avaliação da estratégia da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta, a próxima fase aborda a seleção do indicador de sustentabilidade.

Quadro 13 – Benefícios da Produção Enxuta associados à sustentabilidade

Abrangência dos benefícios	Tipos de benefícios da Produção Enxuta	Autor	E	A	S
Gerais	• Reduz custo.	EPA (2007, p. 2)	X		
	• Melhora o fluxo de processo e reduz o <i>lead time</i> ;		X		
	• Atende às expectativas do consumidor;		X		X
	• Favorece a moral e a confiança dos funcionários		X		
	• Atende à legislação;			X	X
	• Colabora com o meio ambiente			X	
Estratégicos	• O <i>Lean</i> esforça-se para otimizar todo o sistema, com a estratégia de minimizar a super produção, evitando perdas, que irão impactar o meio ambiente;	EPA (2000, p.6)	X	X	
	• A interface entre <i>Lean</i> e sustentabilidade ajuda a melhorar o desempenho da empresa que é motivada pelo social, ambiental e financeiro.	GUSTASHAW; HALL (2008, p. 14)	X	X	X
	• A jornada <i>Lean</i> é uma excelente forma de iniciar uma jornada ambiental;	EPA (2003, p. 16)		X	
	• Existe uma forte relação entre a manufatura <i>Lean</i> e a estratégia empresarial, pois esta contribui diretamente com os ganhos de desempenho ambiental;	LARSON; GREENWOOD (2004, p. 35)		X	
	• O ambiente <i>Lean</i> é um catalisador das facilidades da implementação do <i>Green</i> .	DUES <i>et al</i> (2011, p. 7)		X	
Para o Processo	• O <i>Lean</i> identifica ineficiência no sistema de produção, que resulta em perdas e muitas vezes leva à agressão do meio ambiente;	EPA (2000, p. 7)	X	X	
	• O conceito <i>Lean</i> pode ser aplicado para alguns benefícios ambientais, tais como redução nas emissões de gases de efeito estufa, diminuição das perdas e melhoria da eficiência.	PENG; PHENG (2011, p. 94)	X	X	X
Para o DFM	• O <i>Lean</i> otimiza os projetos de produtos com a finalidade de simplificar o processo de produção, utilização e reciclagem.	EPA (2000, p. 7)	X	X	X
Para as Normas e Legislação	• Utilizando o <i>Lean</i> , a implantação de normas e adequação à legislação vigente torna-se mais rápida e de menor custo, possibilitando a implantação da ISO 14001 e levando à melhoria ambiental com minimização dos impactos;	THORNTON (2000, p.110)	X	X	
	• Há fortes evidências de que a produção <i>Lean</i> , sendo avaliada pela ISO 9000, possibilita a redução da produção de resíduos tóxicos, complementada pela redução das perdas e poluição.	KING (2001, p. 244)	X	X	X
Para o Financeiro	• Existem fortes evidências que dão suporte ao <i>link</i> entre as práticas <i>Lean</i> e o uso eficiente dos recursos, resultando em maior lucratividade e menor poluição.	ROTHENBERG (2001, p. 228)	X	X	
	• A sustentabilidade (assim como <i>Lean</i>) é um bom caminho para a empresa melhorar suas finanças, porque enfatiza a eliminação das perdas e aumenta a criatividade de seus colaboradores em todos os níveis;	LANGENWALTE R (2006, p. 5)	X	X	X
	• Redução de custo; retorno sobre os ativos; aumento da rentabilidade; maior eficiência; melhora na margem de lucro.	DUARTE (2011, p. 524)	X		
Abrangência dos benefícios	Tipos de benefícios da Produção Enxuta	Autor	E	A	S
Para o Cliente	• Satisfaz o cliente;	DUARTE (2011, p. 524)	X		
	• Melhora o tempo de resposta;				
Para a Inovação e Aprendizagem	• Oferece produtos não agressivos ao meio ambiente;	DUARTE (2011, p. 524)		X	X
	• Reduz os riscos ambientais.				
	• Desenvolve substitutos de produtos e processos;				
Para a Inovação e Aprendizagem	• Promove a imagem ecológica.	DUARTE (2011, p. 524)	X	X	
	• Desenvolve substitutos de produtos e processos;				
	• Contribui com a moral e satisfação dos funcionários;	PEPPER; SPEDDING (2010, p. 139);	X		X
	• Tem impacto positivo nos funcionários e no clima da organização				

Nota: E – Benefícios na dimensão Econômico; A – Benefícios na dimensão Ambiental, S – Benefícios na dimensão Social

3.3.2.2 PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

No Quadro 3 (ver pag. 18) são apresentadas as ferramentas da Produção Enxuta mais citadas na literatura segundo Pettersen (2009, p.130-131) e Shah e Ward (2003, p. 131). As ferramentas mostradas no quadro foram classificadas de acordo com a sua freqüência encontrada na literatura.

Observando-se o quadro é possível notar alguns aspectos interessantes sobre as ideias que cercam a Produção Enxuta: as duas únicas ferramentas que todos os autores destacam (nove em nove autores) são “redução de tempo de *setup*” (SMED) e “melhoria contínua” (*Kaizen*), indicando que estas são essenciais para o conceito de Produção Enxuta. Em seguida o JIT (*just-in-time*), a prevenção de falhas (*poka yoke*) e o nivelamento da produção (*heijunka*), também são apontados, que são citadas por oito dos nove autores (PETTERSEN, 2009, p. 129).

Para a finalidade deste trabalho e com base nos estudos de Pettersen (2009) e Shah e Ward (2003), foram consideradas as ferramentas com maior freqüência de citação pelos autores (mais de 60% - ver Quadro 14). Estas são: *Kaizen* (melhoria contínua), SMED (*Single Minute Exchange of Die*), *Kanban* (sistema puxado de produção), *Poka yoke* (dispositivos a prova de erro), *Heijunka* (nivelamento da produção), Trabalho Padrão, Gestão Visual, 5S, *Andon*¹², Lotes Reduzidos, Treinamento, Eliminar Perdas, Redução de Inventário, Envolvimento de Fornecedores.

Na próxima seção serão mostrados os benefícios das ferramentas da Produção Exuta em relação à sustentabilidade.

¹² *Andon* – Ferramenta de gerenciamento visual que mostra o estado das operações em uma área avisa quando ocorrer algo de anormal (LIB, 2003, p. 4).

Quadro 14 – Principais ferramentas associadas à Produção Enxuta

	Ganhos (ver Nota)									Ocorrência
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	%
<i>Kaizen</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
SMED	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
<i>Kanban</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	89
<i>Poka yoke</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	89
<i>Heijunka</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	89
Trabalho Padrão		X	X	X	X	X	X	X	X	78
Gestão Visual		X	X	X	X	X	X	X	X	78
5S	X	X	X	X		X	X	X		78
<i>Andon</i>	X	X			X	X	X	X	X	78
Lotes reduzidos		X	X		X	X	X	X	X	78
Treinamento	X	X	X	X	X	X	X			78
Eliminar perdas	X	X	X	X		X		X	X	78
Redução de Inventário	X	X		X		X	X	X	X	78
Envolvimento dos Fornecedores	X	X	X	X	X		X			66

Fonte: Adaptado de Pettersen, (2009, p. 130-131); Shah e Ward (2003, p. 131)

Nota: (1) Redução de defeitos e antecipação da demanda – Womack *et al* (2004); Womack e Jones (2004)

(2) Fluxo de uma peça – Liker (2005, 2007)

(3) Redução das perdas e agregação de valor – Bicheno (2004)

(4) Foco no cliente (alta qualidade, baixo custo, tempo curto) – Dennis (2002)

(5) Operações produtivas robustas – Feld (2001)

(6) Redução de custo – Ohno (1997)

(7) Eliminação das perdas e redução dos custo – Monden (1998)

(8) Melhoria da qualidade e da produtividade – Schonberger (1982)

(9) Redução de custo por meio da eliminação das perdas – Shingo (1996)

3.3.2.3. FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA ASSOCIADAS AOS BENEFÍCIOS DA SUSTENTABILIDADE

Na literatura (FLIEDNER, 2008, p. 3322; VINODH *et al.*, 2011, p. 470), as ferramentas da Produção Enxuta são constantemente associadas aos benefícios da sustentabilidade (TBL). O Quadro 13 mostra a associação entre as ferramentas e o TBL. Enquanto a Produção Enxuta melhora os processos e reduz custos por meio da diminuição das perdas ou de sua eliminação, as ferramentas mostradas também oferecem benefícios compatíveis com o TBL.

No Quadro 15 são destacadas os benefícios que as ferramentas da Produção Enxuta trazem para as questões econômicas, ambientais e sociais da sustentabilidade, de acordo com os autores Fliedner (2008, p. 3322) e Vinodh *et al.* (2011, p. 470). Observa-se que estes benefícios estão sempre associados à redução das perdas, as quais já foram destacadas no Quadro 9. Os ganhos serão maiores quanto mais intensamente estas ferramentas forem

utilizadas; portanto, a eficiência das ferramentas irá depender do grau de maturidade no qual a empresa se encontra em relação ao uso da Produção Enxuta.

Quadro 15 – Ferramentas da Produção Enxuta associadas aos benefícios do TBL

Ferramentas	Exemplos de benefícios	Autores	E	A	S
Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Descoberta e eliminação de perdas escondidas e perdas em atividades indesejadas; • Redução da utilização de recursos. 	Fliedner (2008) Vinodh et al. (2011)	X	X	X
SMED	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo inventário durante e posteriormente ao processo (produtos acabados), evitando perdas potenciais devido a danos e deterioração de produtos; • Curtos tempos de <i>setup</i>, possibilitando rápidas alterações e reduzindo a necessidade de energia e recursos. 	Fliedner (2008) Vinodh et al. (2011)	X	X	
JIT/Kanban	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e eliminação das possíveis ineficiências, levando ao menor uso de materiais e a menores perdas. • Baixo inventário durante e posteriormente ao processo (produtos acabados), evitando perdas potenciais devido a danos e deterioração de produtos; • Menor necessidade de espaço para o fluxo de material, potencializando a diminuição do uso de energia; • Grandes benefícios ambientais referentes à Produção Enxuta (isto é, redução de perdas por meio de poucos defeitos, menos refugos, menor uso de energia, etc.) ao longo de toda a cadeia; • Benefícios ambientais adquiridos com a introdução da Produção Enxuta nos fornecedores existentes ao invés de buscar novos fornecedores. 	Fliedner (2008) Vinodh et al. (2011)	X	X	X
<i>Poka Yoke</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das possibilidades de defeitos e diminuição de perdas, baixo uso de energia, menor geração de refugos. 	Vinodh et al. (2011)	X	X	
<i>Heijunka</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilita um fluxo contínuo, possibilitando uma estabilidade na produção. • Ao nivelar a produção, traz rapidamente os problemas a tona, evitando com isto produtos e processos com defeitos. • Ele é fundamental para eliminar o desnivelamento (<i>mura</i>), cuja existência não permite que sejam evitadas as perdas (<i>muda</i>) e sobrecargas do sistema (<i>muri</i>). 	Liker (2007) Araújo (2010)	X	X	
Trabalho Padrão	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de material em processo, redução da movimentação do operador, melhoria na produtividade, maior satisfação do operador e melhores condições de segurança. 	Kishida (2015)	X	X	X
Gestão Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e eliminação das possíveis ineficiências, levando ao menor uso de materiais e a menores perdas. 	Vinodh et al. (2011)	X	X	
5S	<ul style="list-style-type: none"> • Janelas limpas reduzem a necessidade do uso de lâmpadas; • Fluxo de informações mais rápido; • Identificação de perdas e vazios (espaços sem uso); • Redução do consumo de material quando os equipamentos, peças e materiais são organizados e fáceis de achar. 	Fliedner (2008) Vinodh et al. (2011)	X	X	X

Quadro 15 – Continuação ...

Ferramentas	Exemplos de benefícios	Autores	E	A	S
<i>Andon</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mostra o ritmo do Takt para todas as estações de trabalho (padrão a ser seguido), regula o Trabalho padronizado dos operadores, identifica onde o problema esta ocorrendo ou aconteceu e aciona toda uma “Cadeia de Ajuda”, 	Kamada (2015)	X	X	X
Lotes Reduzida	<ul style="list-style-type: none"> Os defeitos são identificados imediatamente, provocando imediata ação e remanufatura em itens reduzidos. 	Liker (2007)	X	X	
Treinamento	<ul style="list-style-type: none"> O funcionário passa rapidamente a trabalhar de acordo com os padrões de trabalho, reduz erros e evita acidentes. 	Liker (2007)	X	X	X
Eliminação das Perdas	<ul style="list-style-type: none"> A importância da eliminação das perdas estão listadas no Quadro 9 		X	X	X
Redução de Inventário	<ul style="list-style-type: none"> Mais itens para estoque no processo de trabalho (<i>work in process - WIP</i>); Perdas devido à deterioração ou danos no estoque do WIP; Mais materiais necessários para repor os danificados em WIP; Maior uso de energia para aquecer, resfriar, e iluminar o espaço do estoque. 	EPA (2007)	X	X	
Envolvimento dos Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> Grandes benefícios ambientais referentes à Produção Enxuta (isto é, redução de perdas por meio de poucos defeitos, menos refugos, menor uso de energia, recurso, etc.) ao longo de toda a cadeia; Benefícios ambientais, adquiridos com a introdução da Produção Enxuta nos fornecedores existentes ao invés de buscar novos fornecedores. 	Fliedner (2008)	X	X	X

Nota: E – Benefícios na dimensão Econômico;
 A – Benefícios na dimensão Ambiental,
 S – Benefícios na dimensão Social

O uso das ferramentas da Produção Enxuta aperfeiçoa a utilização dos recursos; desde a mão de obra, até a matéria-prima e a energia, todos esses fatores refletem no meio ambiente de forma direta ou indireta. No caso da redução do uso de energia, há, além do impacto econômico direto, alteração no meio ambiente onde a energia é gerada, uma vez que a energia elétrica é proveniente de usinas hidroelétricas, termoelétricas ou nucleares.

O uso das ferramentas da Produção Enxuta aperfeiçoa a utilização dos recursos; desde a mão de obra, até a matéria-prima e a energia, todos esses fatores refletem no meio ambiente de forma direta ou indireta. No caso da redução do uso de energia, há, além do impacto econômico direto, alteração

no meio ambiente onde a energia é gerada, uma vez que a energia elétrica é proveniente de usinas hidroelétricas, termoelétricas ou nucleares.

Com relação ao aspecto social, nem todas as ferramentas geram ganhos já que as questões sociais têm influência na saúde e segurança do funcionário, podendo causar impactos também na sociedade local ou regional. O ciclo de vida do produto, por exemplo, ou as perdas e a contaminação durante os processos de extração da matéria-prima, transformação (produção), distribuição, consumo (utilização) e descarte, são fatores que influenciam nas questões sociais de forma direta ou indireta.

3.3.3 FASE I – ETAPA 3 - SELEÇÃO DO INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE

Conforme mencionado por Morhardt *et al.* (2002, p. 215), o modelo GRI é o mais detalhado, compreensivo e consagrado indicador utilizado. Segundo Daub (2007, p. 80), esta organização desenvolveu o modelo mais usado no mundo, sendo uma referência para o desenvolvimento dos procedimentos de elaboração de relatórios de sustentabilidade. Para o Instituto ETHOS (2013), o GRI é o único modelo aceito mundialmente. Desde seu início, em 1997, o GRI tem focado suas atividades no desenvolvimento de um padrão de relatórios que abordem os aspectos relacionados à sustentabilidade econômica, social e ambiental das organizações e que sejam rotineiros e passíveis de comparação como os relatórios financeiros, a Figura 9 (pag. 46) dá um panorama disso.

Como justificativa da escolha do GRI, este foi o relatório mais utilizado nos últimos anos, dentre 5.562 relatórios de sustentabilidade realizados, são 3.767 GRI (GRI, 2010) e 1.367 Ethos (ETHOS, 2013), como é destacado na Figura 9, que mostra os relatórios GRI publicados no Brasil, e na Figura 10, que mostra a evolução anual de relatórios publicados na América Latina.

Desta maneira justifica a utilização do GRI como relatório padrão para construir o modelo proposto neste trabalho e que será desenvolvido a seguir.

3.3.4 FASE I – ETAPA 4 – CORRELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES DO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

A lógica de construção do método baseia-se na definição de sustentabilidade proposta por Elkington (2012), que considera o TBL como fator fundamental. Para tanto, como instrumento de avaliação padrão, adotou-se o modelo GRI (versão G4), que servirá de guia para confrontar os ganhos de sustentabilidade provenientes da aplicação das ferramentas da Produção Enxuta. A partir destes fatores, estabeleceu-se a seguinte premissa:

- As empresas que operam com a Produção Enxuta apresentam ganhos não considerados com relação à implantação da estratégia da sustentabilidade.

De acordo com Lundin (2003, p. 13-14), o desenvolvimento de um método de medição da sustentabilidade pode possuir duas abordagens distintas:

- Abordagem *top-down* (de cima para baixo), na qual os pesquisadores e especialistas no assunto definem a estrutura do modelo;
- Abordagem *bottom-up* (de baixo para cima), na qual diferentes *stakeholders* participam do processo de desenvolvimento do modelo.

Para o desenvolvimento do método proposto neste trabalho, que tem a finalidade de traduzir os ganhos de sustentabilidade provenientes da utilização das ferramentas da Produção Enxuta, torna-se importante a participação de pessoas com amplo e profundo conhecimento no assunto (especialistas da área acadêmica e da indústria), que auxiliem na elaboração da ferramenta, caracterizando, deste modo, uma abordagem *top-down*.

A fim de se construir a correlação entre o relatório de sustentabilidade GRI e as ferramentas da Produção Enxuta, deve-se levar em consideração o seguinte:

- O relatório de sustentabilidade a ser utilizado é o GRI (versão G4), com suas dimensões, critérios e principais temas (como mostrado no Quadro 7, p. 36);
- Tomando-se como base as pesquisas de Pettersen (2009, p. 130-131) e Shah e Ward (2003, p. 131), foram utilizadas as principais ferramentas da Produção Enxuta, apresentadas no Quadro 14, que são: *Kaizen*, SMED – Sistema de Troca Rápida de Ferramentas (Single Minute Exchange of Die), *Kanban*, *Poka Yoke*, *Heijunka* (nivelamento de produção), Trabalho Padrão, Gestão Visual, 5S, Andon, Lotes Reduzidos, Treinamento, Eliminação das Perdas, Redução do Inventário e Envolvimento dos Fornecedores.
- Para a correlação entre as ferramentas da Produção Enxuta e os indicadores de sustentabilidade do GRI, utilizou-se o Quadros 9 – Impactos econômicos, ambientais e sociais associados às perdas; o Quadro 13 – Benefícios da Produção Enxuta associadas à sustentabilidade e o Quadro 15 – Ferramentas da Produção Enxuta associadas aos benefícios do TBL.

O Quadro 16 apresenta as correlações entre as dimensões econômicas do modelo GRI e as ferramentas da Produção Enxuta. O impacto econômico na utilização da Produção Enxuta é exemplificado nos Quadros 9 e 13. No Quadro 15 é apresentado a influência das ferramentas sobre as dimensões econômicas, ambientais e sociais.

O Quadro 16 mostra que os indicadores de desempenho econômico EC1 e EC8 têm relação com todas as ferramentas da Produção Enxuta avaliadas. O indicador EC7 tem relação apenas com o “Envolvimento com Fornecedores”. Já o indicador EC9 tem relação com as ferramentas *Kanban*, Lotes Reduzidos, Eliminação das Perdas e Envolvimento com os Fornecedores.

Quadro 16 - Correlação entre as dimensões econômicas do modelo GRI e as ferramentas da Produção Enxuta a partir da literatura.

GRI Dimensões Econômicas	Ferramentas <i>Lean</i>													
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzid	Treinamento	Eliminar perda	Redução Inver	Envolv. Fornec
1 – Desempenho econômico														
EC1 – Valor econômico direto gerado e distribuído	(1)(2)	(1)(3)	(1)(4)	(1)(5)	(1)(6)	(1)(7)	(1)(8)	(1)(9)	(1)(6)	(1)(10)	(1)(6)	(1)(2)	(1)(2)	(1)(6)
EC2 – Implicações financeiras em decorrência de mudanças climáticas														
EC3 – Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício da organização														
EC4 – Assistência financeira recebida do governo											(11)			
2 – Presenças no mercado														
EC5 – Variação da proporção do salário mais baixo, comparado ao salário mínimo local											(1)(6)			
EC6 – Proporção de membros da alta direção contratados na comunidade local														
3 – Impactos Econômicos Indiretos														
EC7 – Impacto de investimentos sobre as comunidades e economia locais														(1)(6)
EC8 – Impactos econômicos indiretos	(1)(2)	(1)(3)	(1)(4)	(1)(5)	(1)(6)	(1)(7)	(1)(8)	(1)(9)	(1)(6)	(1)(10)	(1)(6)	(1)(2)	(1)(2)	(1)(6)
4 – Práticas de aquisição														
EC9 – Proporção de gastos com fornecedores locais.			(1)(4)							(1)(10)		(1)(2)	(1)(2)	(1)(6)

Nota: (1) Liker e Meier (2007); (2) Imai (1996); (3) Shingo (2000); (4) Corrêa e Giansesi (2011); (5) Shingo (1986); (6) Liker (2005); (7) Productivity Press (2002); (8) Greif (1991); (9) Osada (1991); (10) Moden (1986), (11) Lei no. 10.097/2000¹³.

O Quadro 17 apresenta a relação do GRI em sua dimensão ambiental com as ferramentas da Produção Enxuta. O impacto ambiental na operação destas ferramentas é mostrado nos Quadros 9, 13 e 15.

¹³ Lei Nº 10.097/2000, ampliada pelo Decreto Federal nº 5.598/2005. Determina que todas as empresas de médio e grande porte contratem um número de aprendizes equivalente a um mínimo de 5% e um máximo de 15% do seu quadro de funcionários cujas funções demandem formação profissional. Incentivos Fiscais e Tributários - Apenas 2% de FGTS (alíquota 75% inferior à contribuição normal)

Nota: (1) Fliedner (2004); (2) Vinodh *et al.* (2011); (3) Kishide (2015); (4) Liker e Meier (2007); (5) EPA (2007).

O Quadro 18 estabelece a relação do GRI em suas dimensões sociais (Política e Trabalho Decente), com as ferramentas da Produção Enxuta. O impacto social no que diz respeito às políticas e ao trabalho decente, é mostrado nos Quadros 9, 13 e 15.

O Quadro 19 estabelece a relação do GRI em suas dimensões sociais (Direitos Humanos) com as ferramentas da Produção Enxuta. O impacto social na operação destas ferramentas é mostrado nos Quadros 9, 13 e 15. Este aspecto também é reforçado por Meyer (2006, p.1), que afirma que tratar as pessoas decentemente, com respeito e integridade, é, naturalmente, um pré-requisito para o sucesso da Produção Enxuta.

O Quadro 20 apresenta a relação do GRI em suas dimensões sociais (Sociedade) com as ferramentas da Produção Enxuta. O impacto social no que concerne à sociedade é mostrado nos Quadros 9, 13 e 15, que destacam como as ferramentas da Produção Enxuta evitam a poluição que irá impactar a sociedade local.

O Quadro 21 evidencia a relação do GRI em suas dimensões sociais (Responsabilidade pelo Produto) com as ferramentas da Produção Enxuta. O impacto social no que diz respeito à responsabilidade pelo produto, é mostrado nos Quadros 9, 13 e 15. Conforme destacam EPA (2007) e Duarte (2011), entre outros, as ferramentas da Produção Enxuta atendem às expectativas do consumidor, satisfazem o cliente, oferecem produtos não agressivos ao meio ambiente e reduzem os riscos ambientais.

Após o estabelecimento das relações entre os indicadores de sustentabilidade e as ferramentas da Produção Enxuta, foi elaborada, com base na literatura, uma forma de quantificar a relação até aqui estudada.

Quadro 18 - Correlação entre as dimensões sociais (Políticas e Trabalhistas) do modelo GRI e as ferramentas da Produção Enxuta a partir da literatura.

GRI Dimensões Sociais Critério - Política e Trabalho Decente	Ferramentas <i>Lean</i>													
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzido	Treinamento	Eliminar perda	Redução Inver	Envolv. Fornec
1 – Emprego														
LA1 – Número total e taxas de novas contratações de empregados											.(3)			
LA2 – Benefícios concedidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários.														
LA3 – Taxas de retorno ao trabalho e retenção após uma licença maternidade/paternidade											(1)(2)			
2 – Relações trabalhistas														
LA4 – Prazo mínimo de notificação sobre mudanças operacionais e se elas são especificadas em acordos de negociação coletiva.														
3 – Saúde e Segurança no Trabalho														
LA5 – Percentual da força de trabalho representada em comitês formais de saúde e segurança.														
LA6 – Tipos e taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo...		.(3)		.(3)		.(3)				.(3)		.(3)		
LA7 – Empregados com alta incidência ou alto risco de doenças relacionadas à sua ocupação		.(3)		.(3)		.(3)				.(3)		.(3)		
LA8 – Tópicos relativos à saúde e segurança, cobertos por acordos formais com sindicatos														
4 – Treinamento e educação														
LA9 - Número médio de horas de treinamento por ano por empregado											.(3)			
LA10 – Programas de gestão de competências e aprendizagem contínua que contribuem para a empregabilidade dos empregados.											.(3)			
LA11 – Percentual de empregados que recebem regularmente análise de desempenho e de desenvolvimento de carreira.														
5 – Diversidade e igualdade de oportunidade														
LA12 - Composição dos grupos responsáveis pela governança e discriminação														
6 – Igualdade de remuneração para H e M.														
LA13 - Razão matemática do salário e remuneração entre mulher e homens														
7 – Avaliação de fornecedores em práticas trabalhistas														
LA14 - Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a práticas trabalhistas														.(1)
LA15 - Impactos negativos significativos reais e potenciais para as práticas trabalhistas														
8 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas														
LA16 - Número de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas registradas														

Nota: (1) Flidner (2004); (2) Vinodh *et al.* (2011); (3) Liker e Meier (2007);

Quadro 19 - Correlação entre as dimensões sociais (Direitos Humanos) do modelo GRI e as ferramentas da Produção Enxuta a partir da literatura.

GRI Dimensões Sociais Critério - Direitos Humanos	Ferramentas															
	Lean	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento	Eliminar perda	Redução Inver	Envolv. Fornec	
1 – Investimento																
HR1 – Número total e percentual de acordos e contratos de investimentos que incluem cláusulas de DH																
HR2 – Número de horas de treinamento de empregados em políticas de DH												(1)(2)				
2 – Não discriminação																
HR3 – Número total de casos de discriminação e medidas corretivas tomadas																
3 – Liberdade de associação e negociação coletiva																
HR4 – Operações e fornecedores com risco à violação do direito de exercer a liberdade de associação e a negociação coletiva.																
4 – Trabalho Infantil																
HR5 – Operações e fornecedores identificados como fator de risco para a ocorrência de casos de trabalho infantil																(3)(4)
5 – Trabalho forçado ou análogo ao escravo																
HR6 – Operações e fornecedores identificados como fator de risco para a ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao escravo																(3)(4)
6 – Práticas de segurança x DH																
HR7 - Percentual de pessoal de segurança que recebeu treinamento nas políticas relativo a DH																
7 – Direitos indígenas																
HR8 – Número total de casos de violação de direitos de povos indígenas																
8 – Avaliação																
HR9 – Operações submetidas à análise ou avaliações de DH	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)	(1)(4)
9 – Avaliação de fornecedores em DH																
HR10 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relacionados a DH																(3)(4)
HR11 – Impactos negativos significativos reais e potenciais em DH na cadeia de fornecedores																(3)(4)
10 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a DH																
HR12 - Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos em DH registrads.																

Nota: (1) Liker e Meier (2007); (2) Antos *et al.* (2009); (3) Liker (2005); (4) Corrêa e Giansesi (2011)

Com o objetivo de estabelecer um critério de correlação, foram desenvolvidas, como descrito no item a seguir, as escalas de medição das dimensões do modelo GRI em relação às ferramentas da Produção Enxuta.

Quadro 20 - Correlação entre as dimensões sociais (Sociedade) do modelo GRI e as ferramentas da Produção Enxuta a partir da literatura.

GRI Dimensões Sociais Critério - Sociedade	Ferramentas <i>Lean</i>													
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento	Eliminar perda	Redução Inver	Envolv. Fornec
1 – Comunidades locais														
SO1 – Percentual de operações com programas de engajamento da comunidade local implementados, avaliação de impactos e desenvolvimento local														(1)(2)
SO2 – Operações com impactos negativos significativos reais e potenciais nas comunidades locais														(1)(2)
2 – Combate à corrupção														
SO3 - Número total e percentual de operações submetidas a avaliações de riscos														
SO4 - Comunicação e treinamento em políticas e procedimentos de combate à corrupção														
SO5 - Casos confirmados de corrupção e medidas tomadas														
3 – Políticas públicas														
SO6 - Valor total de contribuições para partidos e políticos.														
4 – Concorrência desleal														
SO7 - Número total de ações judiciais movidas por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados														
5 – Conformidade														
SO8 - Valor monetário de multas significativas e número total de sanções em decorrência da não conformidade com leis e regulamentos														
6 – Avaliação de fornecedor em relação aos impactos na sociedade														
SO9 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a impactos na sociedade														(1)(2)
SO10 – Impactos negativos significativos reais e potenciais da cadeia de fornecedores na sociedade e medidas tomadas a esse respeito														(1)(2)
7 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a impactos na sociedade														
SO11 - Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos na sociedade, registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal.														

Nota: (1) Corrêa e Giansi (2011); Liker (2005)

Quadro 21 - Correlação entre as dimensões sociais (Responsabilidade pelo Produto) do modelo GRI e as ferramentas da Produção Enxuta a partir da literatura.

GRI Dimensões Sociais Critério - Respons. pelo Produto	Ferramentas <i>Lean</i>													
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento	Eliminar perda	Redução Inver	Envolv. Fornec
1 – Saúde e segurança do cliente														
PR1 – Percentual de P&S refere-se à avaliação de impactos na saúde e segurança, buscando a melhoria											(1)(2)	(1)(3)		(1)(4)
PR2 – Número total de casos de não conformidades causados por P&S na saúde e segurança durante seu ciclo de vida				(1)(5)										(1)(4)
2 – Rotulagem de produtos e serviços														
PR3 – Tipo de informação sobre P&S exigida pelos procedimentos da organização.														
PR4 – Número total de casos de não conformidade				(1)(5)		(1)(6)	(1)(7)				(1)(2)			
PR5 – Resultados de pesquisas de satisfação do cliente											(1)(2)			(1)(4)
3 – Comunicação e marketing														
PR6 – Venda e produtos proibidos ou contestados														
PR7 – Número total de casos de não conformidade.				(1)(5)		(1)(6)	(1)(7)					(1)(3)		
4 – Privacidade do Cliente														
PR8 – Número total de queixas comprovadas relativas à violação de privacidade e perda e dados de clientes														
5 – Conformidade														
PR9 – Valor monetário de multas significativas por não conformidade.														

Nota: (1) Liker e Meier (2007); (2) Moden(1986); (3) Imai (1996); (4) Corrêa e Gianesi (2011); (5) Produtivity Press (1988); (6) Produtivity Press (2002); (7) Produtivity Press (2006)

3.3.4.1 DEFINIÇÃO DA ESCALA DE MEDIÇÃO

Para o desenvolvimento do modelo de medição, com a finalidade de estabelecer o grau de aderência da sustentabilidade em relação às ferramentas da Produção Enxuta e sua posterior análise dos resultados, é necessária a organização dos dados em uma escala de medição.

Para isto, foi construída uma matriz que auxiliou na definição de um modelo. Dellaretti (1996, p. 71) define como primeiro passo na construção de uma Matriz de Priorização a definição dos critérios, que são aspectos específicos que garantem o atendimento do objetivo. No presente estudo, o aspecto da Produção Enxuta em relação à sustentabilidade já foi amplamente abordado, no Quadro 9, verificou-se os impactos econômicos, ambientais e sociais associados às perdas; no Quadro 13, relacionou os benefícios da

Produção Enxuta associado ao TBL; Quadro 15, associou os benefícios das ferramentas da Produção Enxuta em relação à sustentabilidade – nos seus aspectos econômico, ambiental e social.

A construção de um modelo permite adotar a relação de que quanto maior a aderência da empresa em relação às práticas da Produção Enxuta no uso de suas ferramentas, maior será a prática da empresa em relação à sustentabilidade em seus indicadores do GRI. Desta forma, medindo o grau de maturidade que a empresa tem em relação ao uso das ferramentas, pode-se ter um forte indicativo do grau de sustentabilidade em relação aos indicadores do GRI.

Para a construção de uma matriz para avaliar o grau de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas foi adotada a escala de transformação linear proposta por Singh *et al.* (2009, p. 196) na qual as variáveis são escalonadas com valores no intervalo de 0 a 100. Neste trabalho foi adotado por conveniência um intervalo de 0 a 1.

Cada indicador do modelo GRI foi avaliado nas 14 ferramentas da Produção Enxuta consideradas para o estudo, desta forma, cada indicador pode ter de uma a 14 ferramentas relacionadas. E em cada uma destas relações pode ser pontuada entre os valores 0 e 1.

3.3.5 FASE I – ETAPA 5 – MÉTODO COMPARATIVO PRELIMINAR (MCP)

Para melhor compreensão do método, algumas considerações iniciais são necessárias:

- a) O estudo limita-se a avaliar o chão da fábrica de empresas do setor industrial de autopeças, já que o berço dos princípios da Produção Enxuta encontra-se nas montadoras de automóveis. Leva-se em consideração também que o setor industrial automobilístico brasileiro tem dados econômicos significativos, com faturamento líquido US\$ 98.881 milhões (2013), investimento de US\$ 5.374 milhões (2012) e geração de 144.508 empregos diretos (2014), sendo desta forma uma

atividade relevante para a economia brasileira (ANFAVEA, 2015, p. 40-44);

- b) Em um primeiro instante, foi gerado um modelo para verificar o nível de aderência entre as ferramentas da Produção Enxuta e o GRI; esse modelo é originário das correlações previamente estabelecidas nos Quadros 9, 13 e 15;
- c) Em seguida, foi avaliado o grau de aderência da empresa em relação às melhores práticas asseguradas pelo padrão da Produção Enxuta, tendo como base as normas SAE J4000 e SAE J4001. A partir dessa avaliação, foi estabelecido o primeiro indicador (1) de avaliação da empresa;
- d) Na sequência, foi mensurado o grau de maturidade na utilização das ferramentas da Produção Enxuta, adotando o conceito do OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model*). Esse modelo de maturidade possibilita que se descreva o processo que a organização pode desenvolver ou melhorar, de acordo com o desejável, tais como sua capacidade ou suas práticas. A partir deste conceito foi determinado um segundo indicador (2), que avalia cada uma das ferramentas;
- e) Como última avaliação, foi realizada uma Avaliação do Nível de Implantação das ferramentas da Produção Enxuta a partir dos princípios de aplicação de cada uma delas, baseando-se na bibliografia utilizada. Com base nesse conceito foi estabelecido um terceiro indicador (3), que analisa cada uma das ferramentas;
- f) Finalmente, com estes três indicadores, a saber: (1) SAE J4000/J4001 (Empresa), (2) OPM3 (Ferramenta) e (3) Avaliação do Nível de Implantação (Ferramenta), buscou-se a ponderação dessas avaliações para estabelecer uma única nota / índice – o Indicador da Ferramenta (IF) - para cada uma das ferramentas para a empresa avaliada;

- g) Com o IF, retornou-se aos Quadros 16 a 21 e pontuaram-se as ferramentas em relação aos indicadores GRI;
- h) Uma vez estabelecida a correlação quantitativa de cada indicador em relação às ferramentas da Produção Enxuta, realizou-se uma ponderação final para cada indicador, obtendo-se, desta forma, um parâmetro final da relação entre o indicador GRI e as ferramentas da Produção Enxuta;
- i) Para cada dimensão do GRI – econômica (cinco indicadores), ambiental (24 indicadores) e social (Política e Trabalho Decente – sete indicadores; Direitos Humanos – seis indicadores; Sociedade – quatro indicadores; Responsabilidade pelo Produto – cinco indicadores); ponderaram-se os indicadores de cada dimensão e obteve-se um índice para cada dimensão;
- j) Finalmente, através da ponderação dos índices de cada uma das dimensões – econômica, ambiental e social – pôde-se obter um índice final para a empresa

O método para a construção do Método Comparativo, descrita nos itens anteriores, é mostrada na Figura 18. Tal metodologia pode ser realizada em subetapas (de A a G), conforme mostrado nessa figura detalhado a seguir.

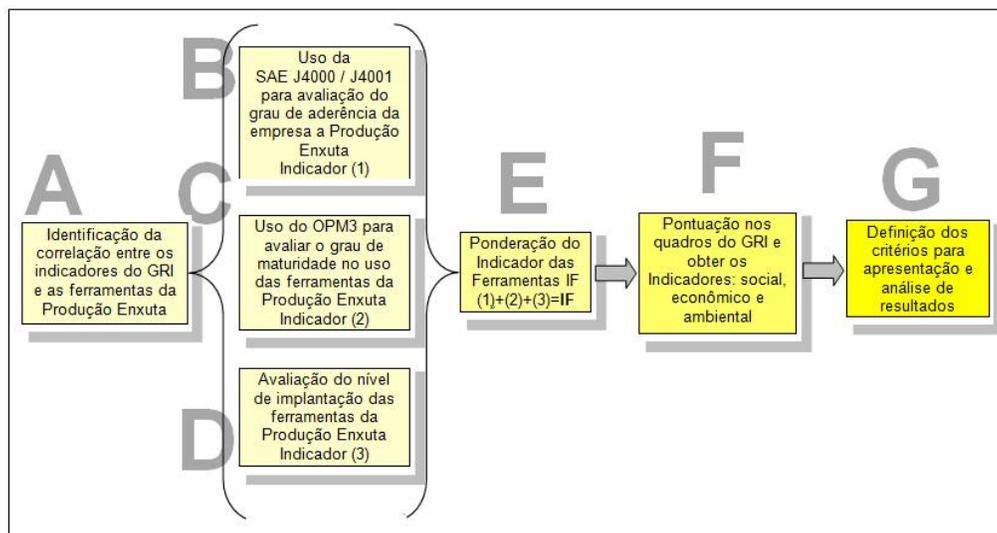


Figura 18 – Subetapas de construção do Método Comparativo Preliminar.

3.3.5.1 – (A) IDENTIFICAÇÃO DA CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES DO GRI E AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

A geração do modelo para a avaliação da correlação presente entre os indicadores das dimensões do GRI e as ferramentas da Produção Enxuta já foi estabelecida nos Quadros de 15 a 20. Porém, existe ainda a necessidade de se estabelecer um instrumento de coleta de dados, bem como de se estabelecer indicadores e parâmetros (valores quantitativos) para a pontuação das diversas ferramentas da Produção Enxuta em relação a sua aderência na empresa.

O Quadro 22 apresenta o modelo para a coleta de dados, e devendo ter suas células em branco preenchidas com a ponderação final que se estipula pelos Indicadores Finais (IF) de cada ferramenta.

Quadro 22 – Correlação entre o nível de aplicação das ferramentas da Produção Enxuta no GRI em suas dimensões Econômicas

GRI Dimensões Econômicas	Ferramentas <i>Lean</i>											Total	Realizado	%				
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzido	Treinamento				Eliminar perda	Redução Inven	Envolv. Fornec	
1 – Desempenho econômico																		
EC1 – Valor econômico direto gerado e distribuído																	14	
EC2 – Implicações financeiras em decorrência de mudanças climáticas																	0	
EC3 – Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício da organização																	0	
EC4 – Assistência financeira recebida do governo																	1	
2 – Presenças no mercado																		
EC5 – Variação da proporção do salário mais baixo, comparado ao salário mínimo local																	1	
EC6 – Proporção de membros da alta direção contratados na comunidade local																	0	
3 – Impactos Econômicos Indiretos																		
EC7 – Impacto de investimentos sobre as comunidades e economia locais																	1	
EC8 – Impactos econômicos indiretos																	14	
4 – Práticas de aquisição																		
EC9 – Proporção de gastos com fornecedores locais.																	5	

Nota – Células em branco tem correlação e serão pontuadas (nota). – não existe tal correlação.

Cada célula em branco do Quadro 22 representa a existência de correlação entre o indicador do GRI e a ferramenta da Produção Enxuta, pode receber uma pontuação variando de “0” a “1”. Por exemplo, no Quadro 22, o indicador GRI EC1 (Valor econômico direto gerado e distribuído) tem correlação com todas as ferramentas, sendo que para cada uma delas o valor máximo pode ser “1”, assim o valor total desse indicador poderá ser 14, caso receba a nota máxima em cada uma das ferramentas. Os Quadros 23 a 27 devem ser preenchidos da mesma forma.

Uma vez estabelecida a relação entre as ferramentas da Produção Enxuta e os indicadores das dimensões do GRI, fica claro que deve ser então avaliada a intensidade do uso das ferramentas na empresa, isto é, avaliar o grau de maturidade, amplitude e profundidade quanto à utilização das ferramentas da Produção Enxuta pela empresa estudada.

Para isso, foram utilizados alguns métodos de avaliação do uso das ferramentas pela empresa. O primeiro método a ser adotado, avalia o grau de aderência da empresa aos padrões da Produção Enxuta consiste no uso do SAE J4000 e J4001 (Figura 18, subetapa B, pg. 89), conforme descrito a seguir.

Quadro 23 - Continuação

GRI Dimensões Ambientais	Ferramentas <i>Lean</i>													Total	Realizado	%		
	VSM	Poka Yoke	SMED	Gestão Visual	6 Sigma	M. Fluxo Cont.	5S	Kaizen	TPM	JIT	Sist. Prod. Puxa	Célula Manuf	Plan. Produç.				Rede Fornec.	
7 – Produtos e Serviços																		
EN27 – Extensão da mitigação de impactos ambientais de P&S																	5	
EN28 – Percentual de produtos e suas embalagens recuperadas por categoria prod.																	9	
8 - Conformidade																		
EN29 – Valor monetário de multas e sanções																	0	
9 – Transporte																		
EN30 – Impactos ambientais significativos decorrentes do transporte de produtos e de seus empregados.																	2	
10 – Geral																		
EN31 – Total de investimentos e gastos com proteção ambiental.																	8	
11 – Avaliação Ambiental de Fornecedores																		
EN32 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios																	1	
EN33 – Impactos ambientais negativos significativos na cadeia de fornecedores																	6	
12 – Mecanismos de Queixas e Reclamações Relativas a Impactos Ambientais																		
EN34 – Número de queixas e reclamações relacionadas a impacto ambientais																	0	

Nota – Células em branco tem correlação e serão pontuadas (nota). – não existe tal correlação.

Quadro 24 - Correlação entre o nível de aplicação das ferramentas da Produção Enxuta no GRI em suas dimensões Sociais (Políticas Trabalhistas e Trabalho Descendente)

GRI Dimensões Sociais Critério - Política e Trabalho Decente	Ferramentas <i>Lean</i>											Total	Realizado	%				
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzido	Treinamento				Eliminar perda	Redução Inven	Envolv. Fornec	
1 – Emprego																		
LA1 – Número total e taxas de novas contratações de empregados																	1	
LA2 – Benefícios concedidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários.																	0	
LA3 – Taxas de retorno ao trabalho e retenção após uma licença maternidade/paternidade																	1	
2 – Relações trabalhistas																		
LA4 – Prazo mínimo de notificação sobre mudanças operacionais e se elas são especificadas em acordos de negociação coletiva.																	0	
3 – Saúde e Segurança no Trabalho																		
LA5 – Percentual da força de trabalho representada em comitês formais de saúde e segurança.																	0	
LA6 – Tipos e taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo...																	4	
LA7 – Empregados com alta incidência ou alto risco de doenças relacionadas à sua ocupação																	4	
LA8 – Tópicos relativos à saúde e segurança cobertos por acordos formais com sindicatos																	0	
4 – Treinamento e educação																		
LA9 - Número médio de horas de treinamento por ano por empregado																	1	
LA10 – Programas de gestão de competências e aprendizagem contínua que contribuem para a empregabilidade dos empregados.																	1	
LA11 – Percentual de empregados que recebem regularmente análise de desempenho e de desenvolvimento de carreira.																	0	
5 – Diversidade e igualdade de oportunidade																		
LA12 - Composição dos grupos responsáveis pela governança e discriminação																	0	
6 – Igualdade de remuneração para H e M.																		
LA13 - Razão matemática do salário e remuneração entre mulhere e homens																	0	
7 – Avaliação de fornecedores em práticas trabalhistas																		
LA14 - Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a práticas trabalhistas																	1	
LA15 - Impactos negativos significativos reais e potenciais para as práticas trabalhistas																	0	
8 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas																		
LA16 - Número de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas registradas																	0	

Nota – Células em branco tem correlação e serão pontuadas (nota). – não existe tal correlação.

Quadro 25 - Correlação entre o nível de aplicação das ferramentas da Produção Enxuta no GRI em suas dimensões Sociais (Direitos Humanos)

GRI Dimensões Sociais Critério - Direitos Humanos	Ferramentas <i>Lean</i>												Total	Realizado	%			
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzido	Treinamento	Eliminar perda				Redução Inven	Envolv. Fornec	
1 – Investimento																		
HR1 – Número total e percentual de acordos e contratos de investimentos que incluem cláusulas de DH																	0	
HR2 – Número de horas de treinamento de empregados em políticas de DH																	1	
2 – Não discriminação																		
HR3 - Número total de casos de discriminação e medidas corretivas tomadas																	0	
3 – Liberdade de associação e negociação coletiva																		
HR4 – Operações e fornecedores com risco à violação do direito de exercer a liberdade de associação e a negociação coletiva.																	0	
4 – Trabalho Infantil																		
HR5 – Operações e fornecedores identificados como fator de risco para a ocorrência de casos de trabalho infantil																	1	
5 – Trabalho forçado ou análogo ao escravo																		
HR6 – Operações e fornecedores identificados como fator de risco para a ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao																	1	
6 – Práticas de segurança x DH																		
HR7 - Percentual de pessoal de segurança que recebeu treinamento nas políticas relativas a DH																	0	
7 – Direitos indígenas																		
HR8 - Número total de casos de violação de direitos de povos indígenas																	0	
8 – Avaliação																		
HR9 – Operações submetidas à análise ou avaliações de DH																	14	
9 – Avaliação de fornecedores em DH																		
HR10 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relacionados a DH																	1	
HR11 – Impactos negativos significativos reais e potenciais em DH na cadeia de fornecedores																	1	
10 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a DH																		
HR12 - Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos em DH registradas.																	0	

Nota – Células em branco tem correlação e serão pontuadas (nota). – não existe tal correlação.

Quadro 26 - Correlação entre o nível de aplicação das ferramentas da Produção Enxuta, no GRI em suas dimensões Sociais (Sociedade)

GRI Dimensões Sociais Critério - Sociedade	Ferramentas <i>Lean</i>											Total	Realizado	%			
	VSM	Poka Yoke	SMED	Gestão Visual	6 Sigma	M. Fluxo Cont.	5S	Kaizen	TPM	JIT	Sist. Prod. Puxa				Célula Manuf.	Plan. Produç.	Rede Fornec.
1 – Comunidades locais																	
SO1 – Percentual de operações com programas implementados de engajamento da comunidade local, avaliação de impactos e desenvolvimento local																1	
SO2 – Operações com impactos negativos significativos reais e potenciais nas comunidades locais																1	
2 – Combate à corrupção																	
SO3 - Número total e percentual de operações submetidas a avaliações de riscos																0	
SO4 - Comunicação e treinamento em políticas e procedimentos de combate à corrupção																0	
SO5 - Casos confirmados de corrupção e medidas tomadas																0	
3 – Políticas públicas																	
SO6 - Valor total de contribuições para políticos e partidos																0	
4 – Concorrência desleal																	
SO7 - Número total de ações judiciais movidas por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados																0	
5 – Conformidade																	
SO8 - Valor monetário de multas significativas e número total de sanções em decorrência da não conformidade com leis e regulamentos																0	
6 – Avaliação de fornecedor em relação aos impactos na sociedade																	
SO9 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a impactos na sociedade																1	
SO10 – Impactos negativos significativos reais e potenciais da cadeia de fornecedores na sociedade e medidas tomadas a esse respeito																1	
7 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a impactos na sociedade																	
SO11 - Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos na sociedade, registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal.																0	

Nota – Células em branco tem correlação e serão pontuadas (nota).  – não existe tal correlação.

Quadro 27 - Correlação entre o nível de aplicação das ferramentas da Produção Enxuta, no GRI em suas dimensões Sociais (Responsabilidade pelo Produto)

GRI Dimensões Sociais Critério - Respons. pelo Produto	Ferramentas Lean													Total	Realizado	%		
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzido	Treinamento	Eliminar perda	Redução Inver				Envolv. Fornec	
1 – Saúde e segurança do cliente																		
PR1 – Percentual de P&S refere-se à avaliação de impactos na saúde e segurança, buscando a melhoria																	3	
PR2 – Número total de casos de não conformidades causados por P&S na saúde e segurança durante seu ciclo de vida																	2	
2 – Rotulagem de produtos e serviços																		
PR3 - Tipo de informação sobre P&S exigida pelos procedimentos da organização																	0	
PR4 - Número total de casos de não conformidade																	4	
PR5 - Resultados de pesquisas de satisfação do cliente																	2	
3 – Comunicação e marketing																		
PR6 - Venda e produtos proibidos ou contestados																	0	
PR7 - Número total de casos de não conformidade.																	4	
4 – Privacidade do Cliente																		
PR8 - Número total de queixas comprovadas relativas à violação de privacidade e perda e dados de clientes																	0	
5 – Conformidade																		
PR9 - Valor monetário de multas significativas por não conformiade.																	0	

Nota – Células em branco tem correlação e serão pontuadas (nota). – não existe tal correlação.

3.3.5.2 (B) USO DAS NORMAS SAE J4000 E J4001 PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DE ADERÊNCIA DA EMPRESA À PRODUÇÃO ENXUTA (INDICADOR – 1)

As normas SAE J4000 (1999) e SAE J4001 (1999), consistem em ferramentas utilizadas na implantação de operações enxutas para identificar e medir as melhores práticas, em uma organização de manufatura.

Com base no Quadro 11 – Escala de medição de nível de satisfação em comparação com as melhores práticas – foi adaptada no Quadro 28 para uma escala atitudinal, desta forma temos:

Quadro 28 – Escala de medição de nível de satisfação em comparação com as melhores práticas

Nível	Pontuação	Significado
Nível 0 (L0)	0,25	O componente não está completamente implementado ou existem grandes inconsistências na sua implantação;
Nível 1 (L1)	0,50	O componente está implementado, mas existem pequenas inconsistências na sua implantação;
Nível 2 (L2)	0,75	O componente está implementado e com resultados efetivos;
Nível 3 (L3)	1,00	O componente está efetivamente implementado e apresentou melhorias de resultados durante o último ano

Fonte: Adaptado de Calarge, *et al.*(20012, p. 4); SAE J4001 (1999)

Com base nas normas SAE J4000 e SAE J4001, a forma de aplicação e avaliação nas organizações é reproduzida nos Quadros 28 a 33.

Como pode ser observado, as normas SAE J4000 e J4001 não definem uma forma agregada de se medir o grau de implementação das práticas da gestão enxuta para um elemento específico ou para uma empresa como um todo. Lucato *et al.* (2006) em um estudo teórico propuseram a mensuração do que se denominou de Grau de Aderência à Norma para cada elemento (citado no Quadro 10), sendo definido através da Fórmula I, descrita abaixo. Da mesma maneira, o Grau de Enxugamento para uma empresa, pode ser definido através da Fórmula II, conforme detalhado a seguir.

- O Grau de Implementação de um elemento genérico (e) da norma SAE J4000 (ou seja, Grau de Enxugamento desse elemento " g_e ") pode ser obtido dividindo-se a somatória dos pontos conseguidos na avaliação dos componentes desse elemento pela somatória do número máximo de pontos possíveis para essa mesma avaliação, ou seja:

$$g_e = \frac{(\Sigma \text{ dos pontos obtidos na avaliação dos componentes do elemento "e"})}{(\Sigma \text{ dos pontos máximos possíveis para os componentes do elemento})} \quad (I)$$

- O Grau de Enxugamento da empresa (g) é dado pela divisão do somatório dos Graus de Enxugamentos dos elementos (g_e) pelo número de elementos considerados na comparação (p).

$$g = \frac{(\sum g_e)}{P} \quad (II)$$

A partir do estudo de Lucato *et al.* (2006), utilizando-se a Fórmula I é possível calcular uma nota para cada prática por meio da Fórmula (III) abaixo.

$$\text{Nota do Elemento (4 a 9)} = [(B \times 0,25) + (C \times 0,50) + (D \times 0,75) + (E \times 1,00)] / A \quad (III)$$

Nesta equação – tomando-se como base o Quadro 28, A - corresponde ao número de itens aplicáveis, B - é igual ao número de itens L0, C - é igual ao número de itens L1, D - corresponde ao número de itens L2 e E - é igual ao número de itens L3.

Desta forma, deve-se atribuir uma nota distinta para cada elemento, desde o elemento 4 (EL4) até o elemento 9 (EL 9), como mostram os Quadros 29 a 34.

Quadro 29 – Elemento 4 – Componente “Ética e Organização” das Normas SAE J4000/J4001

ELEMENTO 4 – Ética e Organização					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
4.1 - A ferramenta básica utilizada pela empresa para atingir seus objetivos estratégicos é a melhoria contínua através da implementação dos métodos e operações enxutas.					
4.2 - Formas estruturadas de desdobramento da política da empresa são usadas para planejar as ações de desenvolvimento do padrão de organização enxuta.					
4.3 - As metas do programa <i>Lean</i> estão claramente definidas e são efetivamente comunicadas.					
4.4 – O conhecimento da filosofia e dos mecanismos das operações enxutas é dominados e efetivamente transmitidos na empresa.					
4.5 – A alta administração lidera ativamente o desdobramento das ações para as práticas enxutas.					
4.6 – A alta gerência analisa regularmente os resultados do progresso do programa <i>Lean</i> e compara com as metas estabelecidas no planejamento.					
4.7 – Existe um programa de incentivos para recompensar os progressos verificados com a utilização do programa <i>Lean</i> .					
4.8 – O desempenho individual dos gerentes é avaliado de acordo com os progressos obtidos nos programa <i>Lean</i>					
4.9 – Existe um clima organizacional não punitivo, orientado por resultados e focado nos processos.					
4.10 – Existe envolvimento pessoal direto e constante da alta gerência com o nível operacional, relativo à aplicação do programa <i>Lean</i> .					
4.11 – Existe uma política efetiva para disponibilizar pessoal necessário, de modo a suportar as necessidades do programa e permitir sua evolução.					
4.12 – Nenhum empregado sente-se ameaçado ou coagido a participar dos programas <i>Lean</i> na organização.					
4.13 – A gerência compromete-se com os princípios <i>Lean</i> e não priorizar atitudes de curto prazo inconsistentes com o programa.					
TOTAL OBTIDO					

Quadro 30 – Elemento 5 – Componente “Pessoas (RH)” das Normas SAE J4000/J4001

ELEMENTO 5 – Pessoas (RH)					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
5.1 – Existem recursos adequados para treinamento e o tempo para treinamento operacional dos operadores é remunerado.					
5.2 – O treinamento inclui conhecimento das ferramentas específicas dos programa <i>Lean</i> e medidas de eficiência compatíveis com as necessidades da organização, para todos os seus níveis.					
5.3 – O treinamento é conduzido conforme programado, registros e relatórios são mantidos e a avaliação de seus resultados é constantemente realizada.					
5.4 – A organização está estruturada para corresponder às necessidades de treinamento para entender e identificar a seqüência da cadeia de valor através da empresa.					
5.5 – Cada funcionário participa das atividades de trabalho, conforme definido na descrição de seu cargo.					
5.6 – O trabalho e a política de pessoal (RH) estão em consonância com as necessidades do programa <i>Lean</i> .					
5.7 – O nível de responsabilidade e autoridade de cada equipe de trabalho é claramente definido.					
5.8 – O desenvolvimento e a participação dos empregados através de equipes de CCQ e programas de melhoria contínua são incentivados e suportados, para todos os níveis da organização.					
5.9 – As equipes são responsáveis pelos programas e pelo esforço de melhoria contínua, para cada segmento específico da cadeia de valores.					
5.10 – A tomada de decisões e as ações são de responsabilidade da equipe do nível correspondente.					
5.11 – A gerência não se sobrepõe às decisões e ações das equipes, quando tomadas dentro do seu nível de responsabilidade.					
5.12 – As decisões tomadas pelas equipes são apoiadas com os recursos necessários para sua correta implantação.					
TOTAL OBTÍDO					

Quadro 31 – Elemento 6 – Componente “Sistemas de Informação” das Normas SAE J4000/J4001

ELEMENTO 6 – Sistemas de Informação					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
6.1 – As informações e dados operacionais de nível confiável e acurado, estão disponíveis para os membros da organização, conforme necessário.					
6.2 – O conhecimento é compartilhado por toda a organização.					
6.3 – A coleta de dados e sua utilização são de responsabilidade dos indivíduos mais identificados com o processo ou a parte do processo na qual estes dados são gerados.					
6.4 – O sistema financeiro de operações é estruturado de forma a evidenciar os resultados e progressos do programa <i>Lean</i> .					
TOTAL OBTIDO					

Quadro 32 – Elemento 7 – Componente “Relação Clientes / Fornecedores e Organização” das Normas SAE J4000/J4001

ELEMENTO 7 – Relação Clientes / Fornecedores e Organização					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
7.1 – Clientes e fornecedores participam dos processos de desenvolvimento de produtos, processos e projetos desde suas fases iniciais.					
7.2 – Clientes e fornecedores estão adequadamente representados nas equipes de produtos, processos e projetos da organização.					
7.3 – Clientes e fornecedores participam regularmente das revisões e avaliações dos processos, produtos e projetos da organização.					
7.4 – Existem benefícios mútuos para que clientes e fornecedores trabalhem em grupo, na busca por melhorias de desempenho e redução de custos.					
TOTAL OBTIDO					

Quadro 33 – Elemento 8 – Componente “Produto e Gestão do Produto” das Normas SAE J4000/J4001

ELEMENTO 8 – Produto e Gestão do Produto					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
8.1 – O projeto do produto e o planejamento dos processos são atividades das equipes de trabalho, que devem ter representantes de todas as áreas envolvidas.					
8.2 – Especificações de atributos, custo e desempenho dos produtos e processos são exatos, possíveis de serem medidos e definidos de comum acordo com todas as áreas envolvidas.					
8.3 – O projeto de produtos e o planejamento dos processos são realizados de acordo com a abordagem do ciclo de vida, em completa consonância com os conceitos de DFM/DFA ¹⁴ , e consistentes com os princípios <i>Lean</i> .					
8.4 – Os parâmetros para o projeto do produto e para a capacidade do processo são robustos e consistentes com as melhores práticas de projeto e manufatura.					
8.5 – Durante o ciclo de vida do produto/processo há recursos para documentação e registro do conhecimento acumulado pela experiência da equipe de trabalho.					
8.6 – O <i>lead time</i> dos processos e do projeto dos produtos é constantemente medido e busca-se continuamente sua diminuição.					
TOTAL OBTIDO					

¹⁴ DFM/DFA - DFM – *Design for Manufacturability* (Projeto para a Fabricação) / DFA – *Design for Assembly* (Projeto para Montagem).

Quadro 34 – Elemento 9 – componente “Processos e Fluxo de Processo” das Normas SAE J4000 e SAE J4001

ELEMENTO 9 – Processos e Fluxo de Processo					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
9.1 – O local de trabalho é limpo, bem organizado e regularmente auditado, em relação ao padrão definido pela prática do 5S.					
9.2 – Existe um sistema de planejamento de atividades de manutenção preventiva, com as atividades ocorrendo de maneira adequada, quanto à sua periodicidade, para todos os equipamentos.					
9.3 – Listas de materiais e operações padronizadas estão adequadamente atualizadas, são utilizadas e sua organização obedece aos preceitos da engenharia de valor.					
9.4 – O fluxo de valor é completamente mapeado e os produtos são fisicamente confinados de acordo com o fluxo de processo.					
9.5 – O sequenciamento da produção baseia-se em um sistema puxado definido pelos clientes, e a demanda é estabelecida regularmente, para o planejamento das operações.					
9.6 – O fluxo do processo é controlado de forma visual, internamente ao processo.					
9.7 – O processo está sob controle estatístico, os requisitos de capacidade estão identificados e a variabilidade dos parâmetros de processo é continuamente reduzida.					
9.8 – Ações preventivas, utilizando-se métodos estruturados para solução de problemas, são utilizadas e registradas, sempre que são identificadas não conformidades de produto ou processo.					
9.9 – O fluxo produtivo tem início quando do recebimento da ordem de produção. O fluxo produtivo obedece ao <i>tak time</i> , em quantidades unitárias e de acordo com as necessidades dos clientes.					
9.10 – Existem programas estruturados, e em aplicação constante, para reduzir continuamente os tempos de <i>set-up</i> e os tamanhos de lotes.					
9.11 – O <i>layout</i> da fábrica apresenta fluxo síncrono e contínuo da produção, as distâncias e movimentações de materiais são continuamente reduzidas, e o fluxo de componentes melhorado.					
9.12 – Métodos estruturados de estudos de tempos e métodos padronizados são utilizados, procurando distribuir e balancear adequadamente a carga de trabalho, de acordo com o previsto no <i>takt time</i> .					
9.13 – O fluxo de valor está sob constante avaliação, através de aplicação regular de programas de melhoria contínua.					
TOTAL OBTIDO					

Após a obtenção das notas de cada elemento, estas devem ser reduzidas a um único valor de avaliação que seja válido para toda a empresa.

Com base no Quadro 10, considerando que os elementos tenham os mesmos pesos, utiliza a Fórmula IV:

$$\text{Nota SAE J4000} = (\text{EL4} \times 0,25) + (\text{EL5} \times 0,25) + \{[(\text{EL6} + \text{EL7} + \text{EL8}) / 3] \times 0,25\} + (\text{EL9} \times 0,25) \quad (\text{IV})$$

3.3.5.3 (C) Uso do OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model*) para avaliar o grau de maturidade no uso das ferramentas da Produção Enxuta (indicador – 2)

Neste item, retomando a Figura 18, abordado a subetapa C.

Tomando como base a Figura 14 e o Quadro 12, partindo dos princípios de avaliação da maturidade das ferramentas da Produção Enxuta baseados no OPM3, construiu-se o Quadro 35 com a finalidade de estabelecer a pontuação levantada a partir de observações no chão da fábrica.

Esta pontuação é relativa apenas a cada uma das ferramentas da Produção Enxuta avaliadas.

Quadro 35 – Avaliação das ferramentas da Produção Enxuta com base no OPM3

Ferramenta de Avaliação Baseada no OPM3						
Ferramentas e Métodos	Grau de maturidade do <i>Lean</i> na empresa					Evidência objetiva ¹⁵
	Inicial (0,00)	Padroniz (0,25)	Medido (0,50)	Controlado (0,75)	Melh. Contin. (1,00)	
1. <i>Kaizen</i>						
2. SMED						
3. <i>Kanban</i>						
4. <i>Poka yoke</i>						
5. <i>Heijunka</i>						
6. Trabalho Padrão						
7. Gestão Visual						
8. 5S						
9. <i>Andon</i>						
10. Lotes Reduzidos						
11. Treinamento						
12. Eliminação das Perdas						
13. Redução de Inventário						
14. Envolvimento do Fornecedor						

A seguir será descrito o último critério de avaliação, das ferramentas da Produção Enxuta.

¹⁵ Evidência objetiva - Constatação de natureza qualitativa ou quantitativa de informações, dados ou fatos relativos à qualidade de itens, materiais, produtos, serviços, processos ou sistemas, respaldada em observações, medições e/ou resultados de testes, ensaios ou outros meios (CIMM, 2014).

3.3.5.4 (D) AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA (INDICADOR – 3)

Neste item será abordada a subetapa D da Figura 18.

Com base nas práticas selecionadas, foram desenvolvidas listas de verificação das ferramentas, distribuídas nos Quadros 37 a 48. Os itens foram estabelecidos com base tanto nos trabalhos clássicos citados, quanto em trabalhos de outros autores que tratavam determinadas práticas de forma mais aprofundada, por exemplo: os trabalhos de Santos *et al.* (2009) e Shingo (1986), para o *Poka Yoke*; as obras de Moura e Banzato (1986) e Shingo (2000) para o SMED; Greif (1991) e Productivity Press (2006), para a Gestão Visual; de Osada (1991) e Habu *et al.* (1992), para o 5S, etc. Com base nesses trabalhos clássicos, as ferramentas e suas funções foram desdobradas e traduzidas nas descrições dos itens a serem avaliados por meio de uma redação simples e direta, utilizando uma linguagem a mais próxima possível daquela adotada no ambiente industrial.

Os itens avaliados foram desdobrados a partir das ferramentas, em suas ferramentas específicas. Tais ferramentas constituem a base para a construção do questionário utilizado na coleta das informações necessárias para a avaliação.

Cada variável do modelo é avaliada por seis categorias que refletem a situação da ferramenta da Produção Enxuta quando da sua aplicação na empresa. A definição dessas categorias apoia-se na combinação de duas ferramentas - abrangência e grau de formalidade - com ações realizadas na sua aplicação (Quadro 36).

A abrangência refere-se a quatro dimensões: “não contempla”, “não utiliza”, “não para a maioria”, e “para a maioria”, como mostrado no Quadro 36 e detalhado a seguir.

Com relação ao grau de formalidade, a empresa pode realizar ações de maneira formal ou informal para cada variável do modelo. O grau formal

destaca que as ações realizadas estão estabelecidas por meio de procedimentos ou registros e ações bem definidas, e que fornecem dados comprobatórios da sua execução efetiva (evidência objetiva). Quando ações sem procedimentos ou registros são realizadas, estas são denominadas informais.

O Quadro 36 apresenta a ordenação para as seis categorias possíveis de avaliação com sua respectiva escala de pontuação.

Quadro 36 – Definição da escala de medição - abrangência e formalidade.

Ordenação	Pontuação	Abrangência				Formalidade	
		Não Contempla	Não Utiliza	Não para a Maioria	Para a Maioria	Informal	Formal
N0	-	X					
N1	0,00		X				
N2	0,25			X		X	
N3	0,50				X	X	
N4	0,75			X			X
N5	1,00				X		X

A partir das evidências disponíveis na literatura pesquisada, atribuiu-se uma avaliação para cada item da lista conforme os seguintes critérios:

(N0) - não contempla, devido à característica do processo a ferramenta não se aplica;

(N1) – não utiliza, itens que poderiam ser adotados, mas não estão sendo aplicados;

(N2) – utiliza, mas não para a maioria dos produtos de maneira informal;

(N3) – utiliza, para a maioria dos produtos, porém de maneira informal;

(N4) – utiliza, mas não para a maioria dos produtos de maneira formal;

(N5) – utiliza, para a maioria dos produtos de maneira formal.

Com base na Fórmula I, e na pontuação de cada item é possível calcular uma nota para cada ferramenta, usando a Fórmula (V).

$$\text{Nota (Ferramenta)} = [(B \times 0,25) + (C \times 0,50) + (D \times 0,75) + (E \times 1,00)] / A \quad (V)$$

Nesta equação A é igual ao número de itens aplicáveis, B é igual $\sum N2$, C é igual $\sum N3$, D é igual $\sum N4$, e E igual a $\sum N5$.

Desta forma, para cada uma das quatorze ferramentas avaliadas foi criado um quadro de avaliação (Quadros 37 a 50).

Quadro 37 – Avaliação do Nível de Implantação do *Kaizen*.

1. <i>Kaizen - Kz</i>	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
1.1 – Periodicamente ocorrem <i>kaizens workshops</i> (eventos caracterizados por trabalho intensivo de envolvimento de equipes, geralmente de 4 a 5 dias de duração, nos quais os membros tentam alcançar o máximo de melhoria de uma atividade ou processo).						
1.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
1.3 – As melhorias realizadas são sempre padronizadas e permanecem.						
1.4 – Os grupos de <i>Kaizen</i> utilizam ferramentas estruturadas para análise e solução de problemas – tais como as sete ferramentas básicas.						
1.5 – Existe treinamento constante para os membros da organização no uso desta ferramenta.						
1.6 – São frequentes as ações dessa ferramenta e há fornecimento de <i>feedback</i> em tempo real aos operários.						
1.7 – Existem procedimentos para a priorização que serão concentrados nos esforços do uso desta ferramenta.						
1.8 – A alta gerência está envolvida diretamente com este programa de melhoria.						
1.9 – Esta ferramenta faz parte do plano estratégico da empresa, com objetivos e metas anuais determinados.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Imai (1996); Liker (2005) e Narusawa e Shook (2009)

Quadro 38 – Avaliação do Nível de Implantação do SMED.

2. SMED – Sistema de Troca Rápida de Ferramenta	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
2.1 - Existe evidência da aplicação da ferramenta.						
2.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
2.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
2,4 - Os procedimentos e o uso desta ferramenta são bem definidos.						
2.5 - As melhorias realizadas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						
2.6 – Os tempos de <i>setup</i> são nulos ou são restritos somente a tempos de <i>setup</i> externo.						
2.7 – Existem padrões escritos que identificam e separam claramente atividades de <i>setup</i> interno e externo.						
2.8 – Quando o equipamento está parado, apenas o <i>setup</i> interno está sendo realizado?						
2.9 – Na preparação interna, somente a remoção e a colocação de ferramentas são feitas, sem a necessidade de ajustes.						
2.10 – Existem procedimentos para priorização de máquinas nas quais serão concentrados os esforços do SMED						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Moura e Banzato (1996), Santos *et al.* (2009) e Shingo (2000)

Quadro 39 – Avaliação do Nível de Implantação do *Kanban*.

3. <i>Kanban - Kb</i>	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
3.1 – Existem dispositivos visuais que permitem acompanhar o fluxo do material e/ou as entregas.						
3.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
3.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
3.4 - As melhorias realizadas com o uso dessa ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						
3.5 – Os <i>lead times</i> de entrega de cada produto são conhecidos.						
3.6 – Existem dispositivos, mecânicos ou eletrônicos para disparar os sistemas de entrega.						
3.7 – Havendo uso de cartões <i>kanban</i> , o processo subsequente retira do processo precedente os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário.						
3.8 – Os processos só produzem o que é indicado no <i>kanban</i> de produção.						
3.9 – Essa ferramenta faz parte do plano estratégico da empresa.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Corrêa e Gianesi (2011); Liker (2005, p. 44) e Productivity Press (2002)

Quadro 40 – Avaliação do Nível de Implantação da *Poka Yoke*.

4. <i>Poka Yoke - PY</i>	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
4.1 - Existem evidências da aplicação da ferramenta.						
4.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
4.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
4.4 - Os procedimentos do uso desta ferramenta são bem definidos.						
4.5 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						
4.6 – As máquinas param automaticamente quando alguma anormalidade é detectada.						
4.7 – Existe algum procedimento que dá aos funcionários autonomia de paralisar a linha, parcial ou totalmente, bem como solicitar ajuda quando alguma anormalidade é detectada.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Productivity Press (1988), Santos *et al.* (2009) e Shingo (1986)

Quadro 41 – Avaliação do Nível de Implantação do *Heijunka*.

5. <i>Heijunka – Hj – (Nivelamento da Produção)</i>	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
5.1 - A linha de produção é constituída de operações niveladas.						
5.2 - Existe uma programação nivelada de produção pelo sequenciamento de ordens de produção em um padrão repetitivo de mix e volume.						
5.3 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos?						
5.4 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
5.5 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Chase *et al.* (2006); Liker (2005, p. 44) e Monden (1986)

Quadro 42 – Avaliação do Nível de Implantação do Trabalho Padrão.

6. Trabalho Padrão - TP	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
6.1 - Existem rotinas padrão para todas as operações (documentos que descrevem o conteúdo, tempos, movimentos e resultados de cada operação).						
6.2 – Existem folhas de operação padrão (documentos que apresentam a quantidade máxima permitida de material em processamento, pontos de inspeção de qualidade, takt time, tempo de ciclo e layout da célula ou linha).						
6.3 - As folhas de rotina padrão e operação padrão são periodicamente revisadas e comunicadas aos usuários.						
6.4 - Os funcionários participam ativamente da elaboração dos padrões, de forma que suas experiências sejam incorporadas a eles.						
6.5 - Os padrões estão em locais de fácil acesso a todos, permitindo sua consulta de forma rápida e clara.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Liker (2005); Monden (1986) e Productivity Press (2002)

Quadro 43 – Avaliação do Nível de Implantação da Gestão Visual.

7. Gestão Visual - GV	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
7.1 - Existe evidência da aplicação da ferramenta.						
7.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
7.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
7.4 - Os procedimentos do uso desta ferramenta são bem definidos.						
7.5 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						
7.6 – Os indicadores de processo (quadro de Gestão Visual) assim como informações relevantes são amplamente divulgados e de fácil acesso aos funcionários.						
7.7– As informações compartilhadas por meio de gerenciamento visual são necessárias aos operadores para realização de suas tarefas (folhas de operação).						
7.8 – São frequentes as ações de gerenciamento visual que fornecem <i>feedback</i> em tempo real aos operários.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Greif (1991); Productivity Press (2006) e Santos *et al.* (2009)

Quadro 44 – Avaliação do Nível de Implantação do 5S.

8. 5S	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
8.1 – Existe atividade em pequenos grupos nas várias linhas de produção.						
8.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
8.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
8.4 - Os procedimentos do uso desta ferramenta são bem definidos.						
8.5 – As melhorias obtidas são sempre padronizadas e permanecem.						
8.6 – Esta ferramenta faz parte do plano estratégico da empresa.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Habu *et al.* (1992); Osada (1991) e Santos *et al.* (2009)

Quadro 45 – Avaliação do Nível de Implantação do Andon.

9. Andon	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
9.1 - O conhecimento do uso desta ferramenta é amplamente divulgado e todos da área compreende sua utilização?						
9.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
9.3 - O uso da ferramenta assim como sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
9.4 - As melhorias realizadas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						
9.5 – Quando esta ferramenta identifica alguma irregularidade às ações são tomadas de imediato.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Liker (2005) e Santos *et al.* (2009)

Quadro 46 – Avaliação do Nível de Implantação dos Lotes Reduzidos.

10. Lotes Reduzidos - LR	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
10.1 – Existe fluxo contínuo e unitário entre processos consecutivos.						
10.2 - O <i>takt time</i> é conhecido (<i>takt time</i> é o tempo total disponível por dia dividido pela demanda diária).						
10.3 - Os tempos de ciclo são conhecidos e padronizados.						
10.4 – O <i>lead times</i> de produção de cada produto é conhecido.						
10.5 – Há dedicação dos recursos (equipamentos ou pessoas) para a fabricação de famílias de produtos que possuem processos semelhantes.						
10.6 – O arranjo físico dos postos de trabalho favorece a produção e transporte de pequenos lotes.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Monden (1986) e Santos *et al.* (2009)

Quadro 47 – Avaliação do Nível de Implantação do Treinamento.

11. Treinamento -Tr	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
11.1 – Existe plano de treinamento anual para os funcionários.						
11.2 – O treinamento é desenvolvido no próprio local de trabalho - <i>training in the workplace</i> .						
11.3 - Existe um método claro e bem definido de treinamento do funcionário.						
11.4 - O treinamento é realizado em etapas, da mais simples para a mais complexa.						
11.5 – Após o treinamento é avaliado o desempenho do funcionário.						
11.6 – Após o treinamento o funcionário tem a quem recorrer caso necessite de suporte.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Liker (2005); Monden (1986) e Santos *et al.* (2009)

Quadro 48 – Avaliação do Nível de Implantação de Eliminar Perdas.

12. Eliminar Perdas – EP	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
12.1 – Os funcionários são treinados para identificar os oito tipos de perdas.						
12.2 - Existem CCQ formais com a finalidade de identificar e eliminar as perdas.						
12.3 - Quando as perdas são identificadas pelo funcionário existe um procedimento e/ou envolvimento padrão para atuar sobre ela?						
12.4 - Quando da identificação da perda e de sua eliminação, o novo procedimento é sempre padronizado e permanece.						
12.5 - Há identificação e combate às causas raízes das perdas (causa raízes são os problemas que deram início ao encadeamento de acontecimentos que gerou a perda)						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Imai (1996); Liker (2005); Monden (1986), Productivity Press (2003) e Santos *et al.* (2009)

Quadro 49 – Avaliação do Nível de Implantação da Redução do Inventário.

13. Redução do Inventário (RI)	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
13.1 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						
13.2 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						
13.3 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						
13.4 – Existem dispositivos para puxar a produção entre células, linhas ou ambientes <i>job-shop</i> , tais como cartões <i>Kanban</i> .						
13.5 – Havendo uso de cartões <i>Kanban</i> , o processo subsequente retira do processo precedente os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário.						
13.6 - O arranjo físico dos postos de trabalho favorece a produção e o transporte de pequenos lotes.						
13.7 - O processo produtivo está nivelado						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Corrêa e Gianesi (2011); Imai (1996); Liker (2005) e Monden (1986).

Quadro 50 – Avaliação do Nível de Implantação do Envolvimento dos Fornecedores.

14. Envolvimento dos Fornecedores - EF	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
14.1 – Os fornecedores fazem as entregas nos conceitos do JIT e <i>Kanban</i> .						
14.2 – As entregas dos fornecedores são puxadas ao invés de empurradas.						
14.3 – Os dispositivos para puxar as entregas dos fornecedores externos contêm informação sobre o que é pedido, em que momento deve chegar (dia e hora), em que quantidade e onde armazenar etc.						
14.4 – Existe um programa de qualidade assegurado pelos fornecedores, dispensando inspeções no momento de recebimento.						
14.5 – As informações das necessidades são facilmente repassadas para toda a cadeia com o uso de algum sistema?						
14.6 – O desenvolvimento do fornecedor, assim como o seu aprimoramento são realizados de forma rotineira.						
14.7 - Existem programas de treinamento e desenvolvimento de fornecedores						
14.8 - As melhorias realizadas com os fornecedores são sempre padronizadas e permanentes.						
14.9 – O treinamento da empresa se estende até os fornecedores.						
14.10 – Existe uma relação forte com os fornecedores.						
14.11 – Existe envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de novos produtos e processos.						
TOTAL OBTIDO						

Fonte: Corrêa e Gianesi (2011); Liker (2005) e Monden (1986).

Após identificar as correlações entre os indicadores do GRI e as ferramentas da Produção Enxuta (item A da Figura 18), estabelecer o grau de aderência da empresa aos padrões enxuto utilizando a SAE J4001 (item B da Figura 18); avaliar o grau de maturidade de cada uma das ferramentas da Produção Enxuta utilizando o OPM3 (item C da Figura 18); e efetuar a avaliação do nível de implantação das ferramentas da Produção Enxuta (item C da Figura 18), será realizada uma ponderação com essas três avaliações (item E da Figura 18), sendo uma da empresa e duas das ferramentas da Produção Enxuta, para que se obtenha uma única nota para cada uma das ferramentas.

3.3.5.5 (E) Ponderação dos Indicadores das Ferramentas (IF) da Produção Enxuta

Com a aplicação dessas avaliações (itens B, C e D) das ferramentas da Produção Enxuta (mostrado na Figura 18), obteve-se uma análise geral da empresa com base na SAE J4000 e J4001, e duas avaliações específicas de cada ferramenta utilizando o OPM3 e a Avaliação do Nível de Implantação.

Neste item será realizada uma ponderação entre os três métodos de avaliação das ferramentas da Produção Enxuta com o indicador e/ou a pontuação de cada ferramenta. O resultado da ponderação será considerado índice das ferramentas relativas ao indicador GRI a ser utilizado nos Quadros de 22 a 27. Desta forma, tem-se as seguintes relações dos Índices das Ferramentas (IF), por meio das equações:

Índice da Ferramenta:

$$IF(Y^{16}) = 0,30 \times (SAE J4000) + 0,35 \times OPM3(Y) + 0,35 \times ANI(Y) \quad (VI)$$

No Quadro 51 apresenta a forma resumida para tabular os IF.

Quadro 51 – Índice das Ferramentas (IF) (Exemplo)

Ferramenta	IF(Y)
1 - Kaizen	0,83
2 - SMED	0,48
3 - <i>Kanban</i>	0,80
4 - <i>Poka Yoke</i>	0,78
5 - <i>Heijunka</i>	0,55
6 - Trabalho Padrão	0,71
7 - Gestão Visual	0,81
8 - 5S	0,50
9 - <i>Andon</i>	0,34
10 - Lotes Reduzidos	0,80
11 - Treinamento	0,80
12 - Eliminando Perdas	0,70
13 - Redução de Inventário	0,80
14 - Envolvimento de Fornecedores	0,78

Nota: (Y) é a ferramenta avaliada

Os valores de IF(Y) são ilustrativos

¹⁶ Y. – Ferramenta avaliada

Até este ponto a empresa foi avaliada com relação a sua aderência na utilização da Produção Enxuta, isto é, utilizando-se critério de avaliação com base na SAE J4000/4001 (empresa), com relação ao grau de maturidade OPM3 (ferramenta), e com relação ao nível de implantação da ferramenta. Com esses dados é possível avaliar qual é o grau de “enxugamento” em que a empresa se encontra (Figura 19).

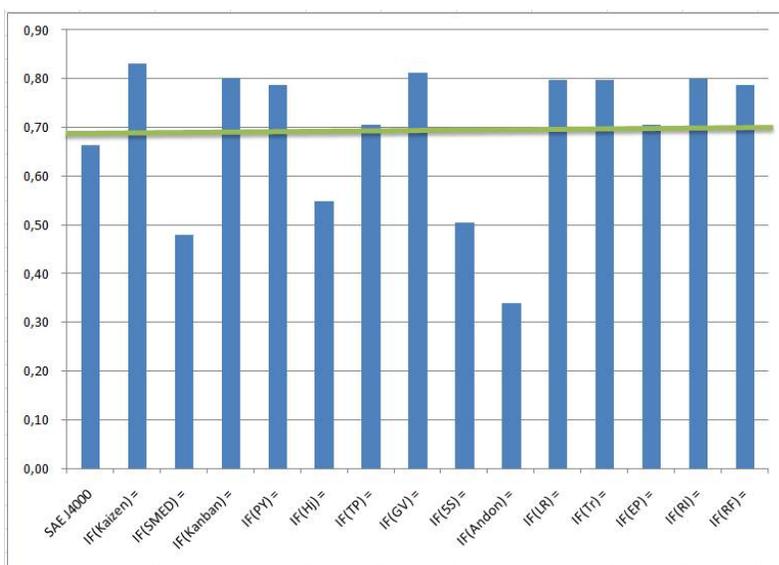


Figura 19 – Nível de “enxugamento”
Nota: Os valores de IF(Y) são ilustrativos

3.3.5.6 (F) – ALOCAÇÃO DOS IF NAS TABELAS DO GRI

Neste item, retomando a Figura 18, será desenvolvida a subetapa F.

Uma vez determinadas as variáveis dos IF da Produção Enxuta, devem ser utilizadas para pontuar os indicadores de GRI estabelecidos nos Quadros 22 a 27, obtem-se um valor final de cada indicador, a partir dos valores dos indicadores obtem-se a média de cada dimensão do TBL.

3.3.5.7 (G) CRITÉRIOS PARA APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste item, retomando a Figura 18, será abordada a subetapa G.

Após a aplicação de todas as subetapas da metodologia (Figura 18, de A e F) e para o fechamento do método, serão realizadas a apresentação e análise dos resultados.

No Quadro 52 encontra-se definida a estrutura do modelo proposto, composto pelos três eixos principais: ambiental, econômico e social. Nesse quadro estão definidas as Dimensões (Econômica, Ambiental e Social – coluna A) de acordo com o GRI (Versão G4), e seus respectivos Critérios (Econômico, Ambiental, Políticas Trabalhistas e Trabalho Decente, Direitos Humanos, Sociedade e Responsabilidade pelo Produto - coluna B), relacionados aos Principais temas abordados (total de 46 temas – coluna C).

Os principais temas abordados estão relacionados com seus indicadores totais (91 indicadores – coluna D). Desses indicadores, os que têm relação com as ferramentas da Produção Enxuta são apenas 50 indicadores (coluna E), os quais irão ser correlacionados com as ferramentas da Produção Enxuta, resultando em 208 variáveis (coluna F). Na coluna G, observa-se o peso de cada grupo de variáveis.

Nesta etapa, deve-se verificar uma forma adequada para a apresentação e análise dos resultados da aplicação do modelo proposto, que venha a ser de fácil interpretação, visualização e acompanhamento. Para esta finalidade, foi utilizado o gráfico radar, também denominado representação polar. Para Basu (2012, p. 140) este tipo de gráfico propicia a apresentação de várias dimensões simultaneamente e facilita a visualização comparativa das diferentes variáveis. Esta estrutura gráfica permite colocar lado a lado diferentes tipos de variáveis e é uma forma adequada para apresentação e análise dos resultados, pois cada variável ou requisito de cada eixo referencial de análise possui a mesma origem.

Quadro 52 – Variáveis presentes nas relações entre as dimensões do modelo GRI e as ferramentas da Produção Enxuta.

Dimensão (A)	Critério (B)	Temas do Modelo (C)	Indicadores		Variáveis (F)	% (G)
			Total (D)	Uso (E)		
Econômica	Econômico	1. Desempenho econômico	4	2	15	16,0
		2. Presença no mercado	2	1	1	
		3. Impactos econômicos indiretos	2	2	15	
		4. Práticas de aquisição	1	1	5	
Ambiental	Ambiental	1. Materiais	2	2	11	62,0
		2. Energia	5	5	57	
		3. Água	3	0	0	
		4. Biodiversidade	4	2	5	
		5. Emissões	7	7	32	
		6. Efluentes e resíduos	5	2	4	
		7. Produtos e serviços	2	2	9	
		8. Conformidade	1	0	0	
		9. Transporte	1	1	2	
		10. Geral	1	1	8	
		11. Avaliação do ambiente do fornecedor	2	2	7	
		12. Mecanismos de queixas e reclamações	1	0	0	
Social	Políticas Trabalhistas e Trabalho Decente	1. Emprego	3	2	0	22,0
		2. Relações trabalhistas	1	0	0	
		3. Saúde e segurança no trabalho	4	2	5	
		4. Treinamento e educação	3	2	2	
		5. Diversidade e igualdade de oportunidade	1	0	0	
		6. Igualdade de remuneração para homens e mulheres	1	0	0	
		7. Avaliação de fornecedores em práticas trabalhistas	2	1	1	
		8. Mecanismos de queixas e reclamações	1	0	0	
	Direitos Humanos	1. Investimento	2	1	1	
		2. Não discriminação	1	0	0	
		3. Liberdade de associação e negociação coletiva	1	0	0	
		4. Trabalho infantil	1	1	1	
		5. Trabalho forçado ou análogo ao escravo	1	1	1	
		6. Práticas de segurança	1	0	0	
		7. Direitos indígenas	1	0	0	
		8. Avaliações	1	1	14	
		9. Avaliação de fornecedores em Direitos Humanos	2	2	2	
		10. Mecanismos de queixas e reclamações	1	0	0	
	Sociedade	1. Comunidades locais	2	2	2	
		2. Combate à corrupção	3	0	0	
		3. Políticas públicas	1	0	0	
		4. Concorrência desleal	1	0	0	
		5. Conformidade	1	0	0	
		6. Avaliação de fornecedor em relação aos impactos	2	2	2	
		7. Mecanismos de queixas e reclamações	1	0	0	
	Responsab. pelo Produto	1. Saúde e segurança do cliente	2	2	5	
		2. Rotulagem de produtos e serviços	3	2	6	
		3. Comunicações de marketing	2	1	4	
4. Privacidade do cliente		1	0	0		
5. Conformidade		1	0	0		
Total		46	91	50	208	100

Nota: (A) Dimensões do TBL; (B) Dimensões TBL e subdimensões; (C) Principais temas abordados em cada subdimensões; (D) Indicador total de cada subdimensões do GRI; (E) Indicador de cada subdimensões consideradas no método; (F) Variáveis de cada indicador; (G) Peso (%) de cada dimensão do GRI.

Dessa forma, foi construído um gráfico radar para cada critério (Quadro 51, coluna B), contendo tantas escalas, ou tantos eixos, quantos forem os Principais Temas Abordados (Quadro 51, coluna C) com seus respectivos Indicadores – Totais (Quadro 51, coluna D), como referencial de análise.

Cada eixo possui o mesmo número de divisões, variando de “0” até “1”. A origem das escalas é associada ao “0”, ou seja, corresponde à situação em que a empresa não utiliza a ferramenta da Produção Enxuta; caso ela utilize, atribui-se o valor máximo “1”, valor que depende da média da ponderação final dos Indicadores das Ferramentas atribuída àqueles indicadores do GRI. Para a atribuição destes valores foram utilizados os Quadros 22 a 27.

Uma vez pontuado, para a análise geral de cada eixo referencial e do conjunto de variáveis associadas a ele, considerou-se como situação ideal (ou seja situação de maior grau de utilização das ferramentas da Produção Enxuta), aquela que apresenta a área distribuída de forma totalmente simétrica em relação à origem das escalas e ao maior “raio”. É possível concluir então, que a situação ideal é aquela em que todas as variáveis estão ordenadas com a categoria cujo valor atribuído é “1”. Ao se construir os gráficos radares para cada eixo referencial de análise de uma empresa, sua avaliação será tanto melhor quanto mais próxima estiver da situação ideal.

A Figura 20 apresenta, de forma ilustrativa, a análise das dimensões do modelo preliminar. Para cada dimensão - Econômica, Ambiental e Social - e suas subdimensões, foi gerada a representação radar com a avaliação de suas respectivas variáveis.

Na dimensão Econômica (Figura 20A), a ilustração mostra nove indicadores, de EC1 a EC9 (mostrado no Quadro 22), sendo que apenas seis deles (EC1, EC4, EC5, EC7, EC8 e EC9) são utilizados para correlacionar as ferramentas da Produção Enxuta com a dimensão Econômica, por essa razão, apenas esses indicadores apresentam pontuação.

De acordo com a Figura 20B, nota-se que a dimensão Ambiental apresenta 34 indicadores - de EN1 a EN34 (mostrado no Quadro 23). Desses, apenas dez (EN8, EN9, EN10, EN13, EN14, EN22, EN24, EN26, EN29 e EN34) não possuem correlação com as ferramentas da Produção Enxuta; dessa forma esses indicadores apresentam pontuação “0”.

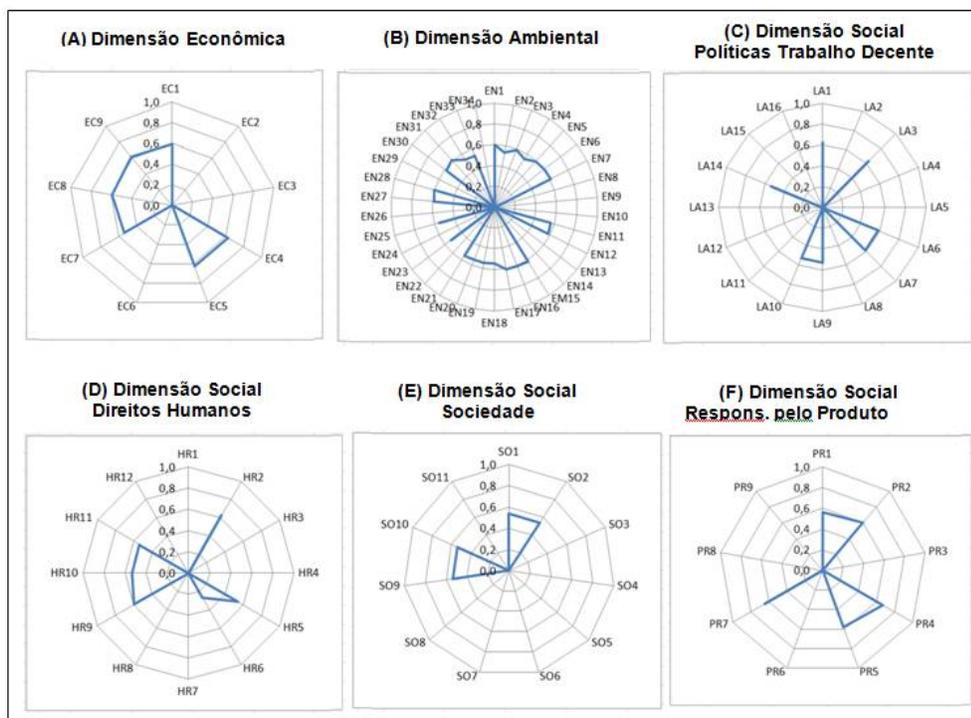


Figura 20 – Exemplo da forma ilustrativa das análises das dimensões do modelo preliminar.

A subdimensão Política e Trabalho Decente da dimensão Social (Figura 20C), apresenta um total de 16 indicadores, de LA1 a LA16 (mostrado no Quadro 24). Desses, apenas sete possuem correlação com as ferramentas da Produção Enxuta (LA1, LA3, LA6, LA7, LA9, LA10 e LA14).

A subdimensão Direitos Humanos da dimensão Social (Figura 20D), apresenta um total de 12 indicadores, de HR1 a HR12 (mostrado no Quadro 25). Metade deles possui correlação com as ferramentas da Produção Enxuta (HR2, HR5, HR6, HR9, HR10 e HR11), podendo vir a atingir a pontuação máxima “1”.

A subdimensão Sociedade da dimensão Social (Figura 20E), apresenta um total de 11 indicadores, de SO1 a SO11 (mostrado no Quadro 26). Desses apenas quatro possuem correlação com as ferramentas da Produção Enxuta (SO1, SO2, SO9 e SO10).

Por fim a subdimensão Responsabilidade pelo Produto da dimensão Social (Figura 20F), apresenta um total de nove indicadores, de PR1 a PR9 (mostrado no Quadro 27). Desses apenas quatro não possuem correlação com as ferramentas da Produção Enxuta (PR03, PR06, PR08 e PR09), apresentando pontuação “0”.

Após a construção dos gráficos radares, um gráfico de barras foi elaborado para auxiliar na compreensão do estágio no qual se encontra a empresa com relação à sustentabilidade, tendo como base os parâmetros das ferramentas da Produção Enxuta (Figura 21).

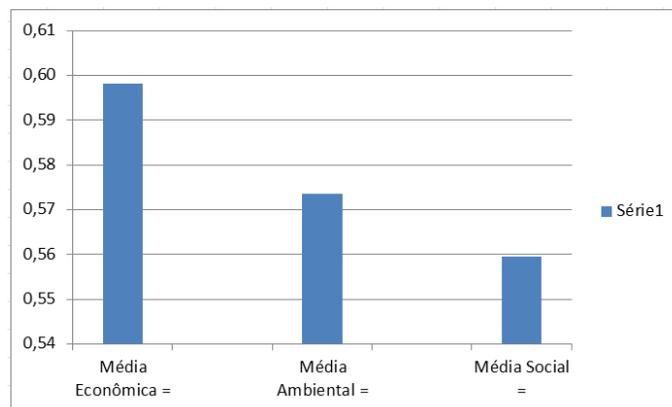


Figura 21 – Estágio da empresa em relação à sustentabilidade com base nos parâmetros da ferramenta da Produção Enxuta.

Os valores para a construção do gráfico de barras da Figura 20 correspondem às médias dos indicadores dos Quadros 22 (no caso da dimensão Econômica) e Quadro 23 (no caso dimensão Ambiental). Já para a dimensão Social, o valor do gráfico corresponde à média dos indicadores Política de Trabalho, Direitos Humanos, Sociedade e Responsabilidade pelo Produto, ponderação das médias dos Quadros 24, 25, 26 e 27.

Neste ponto, concluí-se a Fase I do trabalho, fase de – Construção do método e agora se inicia a Fase II – Ajuste do método.

3.3.6 – Fase II – Ajuste do método

Depois de desenvolvida o método preliminar da construção do método (Figura 17 – Fase I), inicia-se a Fase II da Figura 17, que consiste no ajuste do método que foi submetido a uma avaliação pelos profissionais da academia e da indústria. A Figura 22 ilustra essa etapa.

O objetivo do ajuste consiste em aprimorar o método preliminar, identificando a necessidade de alteração e/ou correção, utilizando para isto a avaliação dos profissionais da academia e da indústria. Nesta aplicação, os profissionais avaliam todos os aspectos do método de abordagem, como forma de aplicação, apresentação, dificuldades, sugestões e pontos fracos.

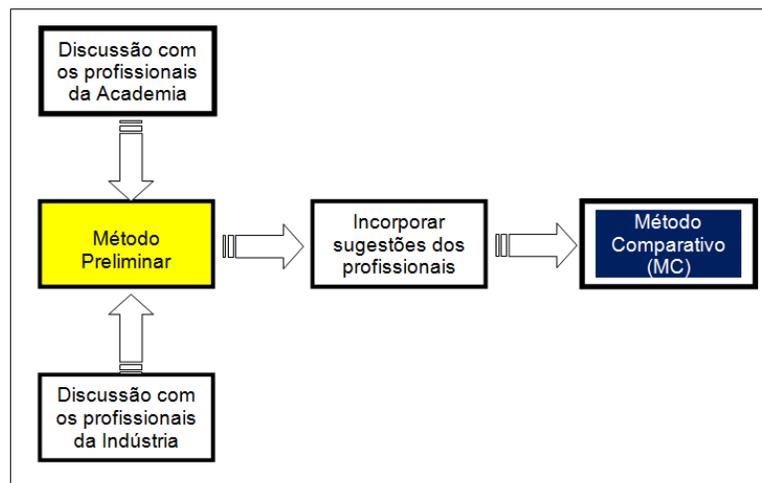


Figura 22 – Fase II – Ajuste do Método

Para Roesch (2006, p.159) a discussão (ou entrevista com o profissional) tem como objetivo entender o significado que os entrevistados atribuem a questões e situações em contextos que não foram estruturados anteriormente a partir das suposições do pesquisador.

As discussões foram conduzidas com três especialistas: dois profissionais ligados a atividades acadêmicas e de consultorias, atuantes na

área de gestão da produção e implantação de sistemas de gestão, e um profissional da indústria responsável pela qualidade corporativa de uma multinacional fabricante de autopeças da primeira camada da cadeia produtiva.

3.3.7 – Fase II – Etapas 6 – Discussão com os profissionais da academia

A consulta realizada com os profissionais da academia resultou em algumas sugestões relativas à forma de apresentação dos resultados, que estes resultados sejam apresentados em formato de tabela e gráficos de fácil leitura e interpretação.

3.3.8 – FASE II – ETAPAS 7 – INCORPORAR SUGESTÕES DOS PROFISSIONAIS DA ACADEMIA

Foram criadas as tabelas de apresentação de dados conforme sugestão.

3.3.9 – FASE II – ETAPAS 8 – DISCUSSÃO COM O PROFISSIONAL DA INDÚSTRIA

A consulta realizada com os profissionais da indústria resultou na seguinte sugestão: sugeriu que o indicador GRI não apenas indique a relação entre as ferramentas da Produção Enxuta e o GRI como também determine um valor final (nota ou indicador) da empresa, ou seja, apresente um valor quantitativo do indicador GRI da empresa.

3.3.10 – FASE II – ETAPAS 9 – INCORPORAR SUGESTÕES DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA

Como resultado as sugestões dos profissionais da indústria, realizou-se as seguintes alterações e/ou inclusões: a sugestão foi integralmente incorporada o que gerou as figuras de análise do TBL de cada uma das empresas avaliadas.

3.3.11 – FASE II – ETAPA 10 - MÉTODO COMPARATIVO (MC)

O ajuste do método consiste na adequação do Método Comparativo Preliminar desenvolvido agregando as sugestões dos profissionais da academia e da indústria, conforme observa-se na Figura 21.

A seguir será realizado um Pré-teste do Método Comparativo de forma a demonstrar o método de aplicação para avaliação da empresa.

3.3.12 – FASE III – ETAPA 11 – PRÉ- TESTE DO MC

A seguir serão apresentadas as etapas detalhadas da aplicação do método. O pré-teste é a aplicação do MC em uma empresa do setor automotivo que será denominada como “Empresa Teste” (ET). A empresa escolhida, depois de contatada, mostrou interesse no método e possibilitou a sua aplicação. No Quadro 53 é caracterizado a “Empresa Teste”.

Quadro 53 – Caracterização da unidade de pesquisa do Pré-teste do MC.

Unidade de pesquisa	Controle	Funcionário respondente e ferramentas da empresa
Empresa Teste (ET)	Americano	Gerente da Qualidade Corporativa; - Empresa multinacional de capital aberto; - Primeiro nível da cadeia de fornecedores; - Um dos principais fornecedores mundiais da indústria automobilística; - Com vendas de US\$ 1,9 milhões em 2012; - Possui mais de 63 mil colaboradores, 180 plantas em 26 países; - Possui 3.200 colaboradores na planta avaliada; - Possui as certificações ISO 14000 e OHSAS 18000.

3.3.12.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE

A política de sustentabilidade desta empresa busca, com relação aos aspectos do TBL:

- “[...] criar valor para os acionistas à medida que equilibra o desempenho financeiro com a atuação socialmente responsável.” (aspecto econômico);

- “[...] administrar seus negócios de autopeças com uma conduta preventiva e de proteção à Saúde e Segurança e ao Meio Ambiente. [...] Conduzir as atividades de maneira a prevenir as doenças ocupacionais, os acidentes do trabalho, a poluição do ar, das águas e do solo, objetivando a integridade física das pessoas e a minimização dos impactos sobre o meio ambiente.” (aspecto ambiental e social).

3.3.12.2 – PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Nesta etapa foram seguidos os procedimentos detalhados na Figura 18, em suas subetapas de B a G.

Procedimento da subetapa B

Neste primeiro procedimento foi realizado o levantamento dos dados da empresa e de seu grau de aderência, em relação aos padrões da Produção Enxuta estabelecidos utilizando-se os conceitos das normas SAE J4000 e J4001, adotando para isto a pontuação dos Quadros 29 a 34. Esta avaliação foi abordada no item 3.3.5.2 (Uso das normas SAE J4000 e J40001 ...), no qual foi detalhado sua forma de utilização, pontuação, cálculos e resultado final. Lembrando que a pontuação de cada item é mostrada no Quadro 28. A seguir, os Quadros de 54 a 59 ilustram a aplicação do exemplo.

Quadro 54 – Elemento 4 – Componente “Ética e Organização”

ELEMENTO 4 – Ética e Organização					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
4.1 - A ferramenta básica utilizada pela empresa para atingir seus objetivos estratégicos é a melhoria contínua através da implementação dos métodos e operações enxutas.		0,50			
4.2 - Formas estruturadas de desdobramento da política da empresa são usadas para planejar as ações de desenvolvimento do padrão de organização enxuta.			0,75		
4.3 - As metas do programa <i>Lean</i> estão claramente definidas e são efetivamente comunicadas.			0,75		
4.4 – O conhecimento da filosofia e dos mecanismos das operações enxutas é dominado e efetivamente transmitidos na empresa.		0,50			
4.5 – A alta administração lidera ativamente o desdobramento das ações para as práticas enxutas.		0,50			
4.6 – A alta gerência analisa regularmente os resultados do progresso do programa <i>Lean</i> e compara com as metas estabelecidas no planejamento.			0,75		
4.7 – Existe um programa de incentivos para recompensar os progressos verificados com a utilização do programa <i>Lean</i> .	0,25				
4.8 – O desempenho individual dos gerentes é avaliado de acordo com os progressos obtidos nos programa <i>Lean</i>		0,50			
4.9 – Existe um clima organizacional não punitivo, orientado por resultados e focado nos processos.			0,75		
4.10 – Existe envolvimento pessoal direto e constante da alta gerência com o nível operacional, relativo à aplicação do programa <i>Lean</i> .		0,50			
4.11 – Existe uma política efetiva para disponibilizar pessoal necessário, de modo a suportar as necessidades do programa e permitir sua evolução.			0,75		
4.12 – Nenhum empregado deve sentir-se ameaçado ou coagido a participar dos programa <i>Lean</i> na organização.			0,75		
4.13 – A gerência compromete-se com os princípios <i>Lean</i> e não priorizar atitudes de curto prazo inconsistentes com o programa.		0,50			
TOTAL OBTIDO	1	6	6	0	

Utilizando-se a Fórmula III, temos:

$$\text{Nota do Elemento 4} = [(1 \times 0,25) + (6 \times 0,50) + (6 \times 0,75) + (0 \times 1,00)] / 13 = 0,60$$

EL4 = 0,60

Quadro 55 – Elemento 5 – Componente “Pessoas (RH)”

ELEMENTO 5 – Pessoas (RH)					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
5.1 – Existem recursos adequados para treinamento e o tempo para treinamento operacional dos operadores é remunerado.			0,75		
5.2 – O treinamento inclui conhecimento das ferramentas específicas dos programa <i>Lean</i> e medidas de eficiência compatíveis com as necessidades da organização, para todos os seus níveis.		0,50			
5.3 – O treinamento é conduzido conforme programado, registros e relatórios são mantidos e a avaliação de seus resultados é constantemente realizada.			0,75		
5.4 – A organização está estruturada para corresponder às necessidades de treinamento para entender e identificar a sequência da cadeia de valor através da empresa.			0,75		
5.5 – Cada funcionário participa das atividades de trabalho, conforme definido na descrição de seu cargo.				1,00	
5.6 – O trabalho e a política de pessoal (RH) estão em consonância com as necessidades do programa <i>Lean</i> .			0,75		
5.7 – O nível de responsabilidade e autoridade de cada equipe de trabalho é claramente definido.			0,75		
5.8 – O desenvolvimento e a participação dos empregados através de equipes de CCQ e programas de melhoria contínua são incentivados e suportados, para todos os níveis da organização.		0,50			
5.9 – As equipes são responsáveis pelos programas e pelo esforço de melhoria contínua, para cada segmento específico da cadeia de valores.		0,50			
5.10 – A tomada de decisões e as ações são de responsabilidade da equipe do nível correspondente.				1,00	
5.11 – A gerência não se sobrepõe às decisões e ações das equipes, quando tomadas dentro do seu nível de responsabilidade.				1,00	
5.12 – As decisões tomadas pelas equipes são apoiadas com os recursos necessários para sua correta implantação.			0,75		
TOTAL OBTIDO	0	3	6	3	

EL5 = 0,75

Quadro 56 – Elemento 6 – Componente “Sistemas de Informação”

ELEMENTO 6 – Sistemas de Informação					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
6.1 – As informações e dados operacionais de nível confiável e acurado, estão disponíveis para os membros da organização, conforme necessário.			0,75		
6.3 – O conhecimento é compartilhado por toda a organização.		0,50			
6.3 – A coleta de dados e sua utilização são de responsabilidade dos indivíduos mais identificados com o processo ou a parte do processo na qual estes dados são gerados.			0,75		
6.4 – O sistema financeiro de operações é estruturado de forma a evidenciar os resultados e progressos do programa <i>Lean</i> .		0,50			
TOTAL OBTIDO	0	2	2	0	

EL6 = 0,62

Quadro 57 – Elemento 7 – Componente “Relação Clientes / Fornecedores e Organização”

ELEMENTO 7 – Relação Clientes / Fornecedores e Organização					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
7.1 – Clientes e fornecedores participam dos processos de desenvolvimento de produtos, processos e projetos desde suas fases iniciais.				1,00	
7.2 – Clientes e fornecedores estão adequadamente representados nas equipes de produtos, processos e projetos da organização.			0,75		
7.3 – Clientes e fornecedores participam regularmente das revisões e avaliações dos processos, produtos e projetos da organização.			0,75		
7.4 – Existem benefícios mútuos para que clientes e fornecedores trabalhem em grupo, na busca por melhorias de desempenho e redução de custos.		0,50			
TOTAL OBTIDO	0	1	2	1	

EL7 = 0,75

Quadro 58 – Elemento 8 – Componente “Produto e Gestão do Produto

ELEMENTO 8 – Produto e Gestão do Produto					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
8.1 – O projeto do produto e o planejamento dos processos são atividades das equipes de trabalho, que devem ter representantes de todas as áreas envolvidas.				1,00	
8.2 – Especificações de atributos, custo e desempenho dos produtos e processos são exatos, possíveis de serem medidos e definidos de comum acordo com todas as áreas envolvidas.				1,00	
8.3 – O projeto de produtos e o planejamento dos processos são realizados de acordo com a abordagem do ciclo de vida, em completa consonância com os conceitos de DFM/DFA, e consistentes com os princípios <i>Lean</i> .		0,50			
8.4 – Os parâmetros para o projeto do produto e para a capacidade do processo são robustos e consistentes com as melhores práticas de projeto e manufatura.			0,75		
8.5 – Durante o ciclo de vida do produto/processo há haver recursos para documentação e registro do conhecimento acumulado pela experiência da equipe de trabalho.		0,50			
8.6 – O <i>lead time</i> dos processos e do projeto dos produtos é constantemente medido e busca-se continuamente sua diminuição.			0,75		
TOTAL OBTIDO	0	2	2	2	

EL8 = 0,75

Quadro 59 –Elemento 9–Componente “Processos e Fluxo de Processo

ELEMENTO 9 – Processos e Fluxo de Processo					
DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO OBTIDA				ANÁLISE DA PONTUAÇÃO
	L0 0,25	L1 0,50	L2 0,75	L3 1,00	
9.1 – O local de trabalho é limpo, bem organizado e regularmente auditado, em relação ao padrão definido pela prática do 5S.		0,50			
9.2 – Existe um sistema de planejamento de atividades de manutenção preventiva, com as atividades ocorrendo de maneira adequada, quanto à sua periodicidade, para todos os equipamentos.		0,50			
9.3 – Listas de materiais e operações padronizadas estão adequadamente atualizadas, são utilizadas e sua organização obedece aos preceitos da engenharia de valor.		0,50			
9.4 – O fluxo de valor é completamente mapeado e os produtos são fisicamente confinados de acordo com o fluxo de processo.		0,50			
9.5 – O sequenciamento da produção baseia-se em um sistema puxado definido pelos clientes, e a demanda é estabelecida regularmente, para o planejamento das operações.			0,75		
9.6 – O fluxo do processo é controlado de forma visual, internamente ao processo.			0,75		
9.7 – O processo está sob controle estatístico, os requisitos de capacidade estão identificados e a variabilidade dos parâmetros de processo é continuamente reduzida.		0,50			
9.8 – Ações preventivas, utilizando-se métodos estruturados para solução de problemas, são utilizadas e registradas, sempre que são identificadas não conformidades de produto ou processo.			0,75		
9.9 – O fluxo produtivo tem início quando do recebimento da ordem de produção. O fluxo produtivo obedece ao <i>tak time</i> , em quantidades unitárias e de acordo com a necessidade dos clientes.			0,75		
9.10 – Existem programas estruturados, e em aplicação constante, para reduzir continuamente os tempos de <i>set-up</i> e os tamanhos de lotes.		0,50			
9.11 – O <i>layout</i> da fábrica apresenta fluxo síncrono e contínuo da produção, as distâncias e movimentações de materiais são continuamente reduzidas, e o fluxo de componentes melhorado.			0,75		
9.12 – Método estruturados de estudos de tempos e métodos padronizados são utilizados, procurando distribuir e balancear adequadamente a carga de trabalho, de acordo com o previsto no <i>takt time</i> .		0,50			
9.13 – O fluxo de valor está sob constante avaliação, através de aplicação regular de programas de melhoria contínua.		0,50			
TOTAL OBTIDO	0	8	5	0	

EL9 = 0,60

Para o cálculo da aderência da empresa aos indicador SAE J4000/4001, utilizou-se a Fórmula IV abaixo:

$$SAE J4000 = (EL4 \times 0,25) + (EL5 \times 0,25) + \{[(EL6 + EL7 + EL8) / 3] \times 0,25\} + (EL9 \times 0,25)$$

INDICADOR SAE J4000 = 0,66

Procedimento da subetapa C

Neste segundo procedimento foi realizado o levantamento de dados da empresa, em relação ao grau de maturidade na utilização das ferramentas da Produção Enxuta, que foi estabelecido utilizando os conceitos do OPM3, adotando para isto o Quadro 35. Esta avaliação foi abordado no item 3.3.5.3 (Uso do OPM3 para avaliar o grau de maturidade), onde foi mostrada a forma de sua utilização e pontuação. Lembrando que a pontuação de cada item é mostrado no Quadro 12. A seguir no Quadro 60 é ilustrado a sua aplicação.

Quadro 60 - Avaliação das ferramentas da Produção Enxuta com base no OPM3

Ferramenta de Avaliação Baseada no OPM3						
Ferramentas	Grau de Maturidade do Lean na Empresa					Evidência Objetiva
	Inicial	Paradroniz.	Medido	Controlado	Melh.Cont.	
	0	0,25	0,50	0,75	1,00	
1. Kaizen					1,00	
2. SMED			0,50		0,50	
3. Kanban				0,75	0,75	
4. Poka Yoke				0,75	0,75	
5. Heijunka		0,25			0,25	
6. Trabalho Padrão			0,50		0,50	
7. Gestão Visual				0,75	0,75	
8. 5S		0,25			0,25	
9. Andon		0,25			0,25	
10. Lotes Reduzidos				0,75	0,75	
11. Treinamento				0,75	0,75	
12. Eliminar Perdas				0,75	0,75	
13. Redução de Inventário				0,75	0,75	
14. Envolv. de Fornecedor				0,75	0,75	

Procedimento da subetapa D

Neste terceiro procedimento foi realizado a avaliação do nível de implantação das ferramentas da Produção Enxuta, onde as ferramentas foram desdobradas em suas ferramentas específicas (Quadros 37 a 50), e neles pontuado de acordo com o Quadros 36. Esta avaliação foi abordado no item 3.3.5.4 (Avaliação do Nível de Implantação), onde foi mostrada a forma de sua utilização e pontuação, cálculos e resultados finais. A seguir nos Quadros 61 a 74 são ilustradas as suas aplicações.

Quadro 61 – Avaliação do Nível de Implantação do *Kaizen*

1 <i>Kaizen</i> – Kz	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
1.1 – Periodicamente, ocorrem <i>kaizens workshops</i> (eventos caracterizados por trabalho intensivo de envolvimento de equipes, geralmente de 4 a 5 dias de duração, nos quais os membros tentam alcançar o máximo de melhoria de uma atividade ou processo).					0,75	
1.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.					0,75	
1.3 – As melhorias realizadas são sempre padronizadas e permanecem.					0,75	
1.4 – Os grupos de <i>Kaizen</i> utilizam ferramentas estruturadas para análise e solução de problemas – tais como as 7 ferramentas básicas.					0,75	
1.5 – Existe treinamento constante para os membros da organização no uso desta ferramenta.					0,75	
1.6 – São frequentes as ações dessa ferramenta e há fornecimento de <i>feedback</i> em tempo real aos operários.					0,75	
1.7 – Existem procedimentos para a priorização que serão concentrados nos esforços do uso desta ferramenta					0,75	
1.8 – A alta gerência está envolvida diretamente com este programa de melhoria.						1,00
1.9 – Essa ferramenta faz parte do plano estratégico da empresa, com objetivos e metas anuais determinadas.						1,00
TOTAL OBTIDO			0	0	7	2

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (Kz)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (7 \times 0,75) + (2 \times 1,00)] / 9$$

$$\text{Nota (Kz)} = 0,81$$

Quadro 62 – Avaliação do Nível de Implantação do SMED

2 SMED – Sistema de Troca Rápida de Ferramenta	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
2.1 - Existe evidência da aplicação da ferramenta.					0,75	
2.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.				0,50		
2.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.	0,00					
2,4 - Os procedimentos e o uso desta ferramenta são bem definidos.	0,00					
2.5 - As melhorias realizadas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.				0,50		
2.6 – Os tempos de <i>setup</i> são nulos ou são restritos somente a tempos de <i>setup</i> externo.			0,25			
2.7 – Existem padrões escritos que identificam e separam claramente atividades de <i>setup</i> interno e externo.				0,50		
2.8 – Quando o equipamento está parado, apenas o <i>setup</i> interno está sendo realizado?			0,25			
2.9 – Na preparação interna, somente a remoção e a colocação de ferramentas são feitas, sem a necessidade de ajustes.			0,25			
2.10 – Existem procedimentos para priorização de máquinas nas quais serão concentrados os esforços do SMED	0,00					
TOTAL OBTIDO	0	0	3	3	1	0

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (SMED)} = [(3 \times 0,25) + (3 \times 0,50) + (2 \times 0,75) + (1 \times 1,00)] / 10 \quad \text{Nota (SMED)} = 0,30$$

Quadro 63 – Avaliação do Nível de Implantação do *Kanban*

3 <i>Kanban – Kb</i>	N0	N1	N2	N3	N4	N5
		-	0,00	0,25	0,50	0,75
3.1 – Existem dispositivos visuais que permitem acompanhar o fluxo do material e/ou as entregas.						1,00
3.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						1,00
3.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						1,00
3.4 - As melhorias realizadas com o uso dessa ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						1,00
3.5 – Os <i>lead times</i> de entrega de cada produto são conhecidos.						1,00
3.6 – Existem dispositivos, mecânicos ou eletrônicos para disparar os sistemas de entrega						1,00
3.7 – Havendo uso de cartões <i>kanban</i> , o processo subsequente retira do processo precedente os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário.					0,75	
3.8 – Os processos só produzem o que é indicado no <i>kanban</i> de produção.						1,00
3.9 – Essa ferramenta faz parte do plano estratégico da empresa.						1,00
TOTAL OBTIDO		0	0	0	1	8

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (Kb)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (1 \times 0,75) + (8 \times 1,00)] / 9 \quad \text{Nota (Kb)} = 0,97$$

Quadro 64 – Avaliação do Nível de Implantação do *Poka Yoke*

4 Poka Yoke – PY	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
4.1 - Existem evidências da aplicação da ferramenta.						1,00
4.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						1,00
4.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						1,00
4.4 - Os procedimentos do uso desta ferramenta são bem definidos.						1,00
4.5 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.					0,75	
4.6 – As máquinas param automaticamente quando alguma anormalidade é detectada.					0,75	
4.7 – Existe algum procedimento que dá aos funcionários autonomia de paralisar a linha, parcial ou totalmente, bem como solicitar ajuda quando alguma anormalidade é detectada.						1,00
TOTAL OBTIDO			0	0	2	5

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (PY)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (2 \times 0,75) + (5 \times 1,00)] / 7 \quad \text{Nota (Kb)} = 0,93$$

Quadro 65 – Avaliação do Nível de Implantação do *Heijunka*

5 Heijunka – Hj	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
5.1 - A linha de produção é constituída de operações niveladas.						1,00
5.2 - Existe uma programação nivelada de produção pelo sequenciamento de ordens de produção em um padrão repetitivo de mix e volume.					0,75	
5.3 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.					0,75	
5.4 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.			0,25			
5.5 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem?						1,00
TOTAL OBTIDO			1	0	2	2

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (Hj)} = [(1 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (2 \times 0,75) + (2 \times 1,00)] / 5 \quad \text{Nota (Hj)} = 0,75$$

Quadro 66 – Avaliação do Nível de Implantação do Trabalho Padrão

6 Trabalho Padrão – TP	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
6.1 - Existem rotinas padrão para todas as operações (documentos que descrevem o conteúdo, tempos, movimentos e resultados de cada operação).						1,00
6.2 – Existem folhas de operação padrão (documentos que apresentam a quantidade máxima permitida de material em processamento, pontos de inspeção de qualidade, takt time, tempo de ciclo e layout da célula ou linha).					0,75	
6.3 - As folhas de rotinas padrão e operação padrão são periodicamente revisadas e comunicadas aos usuários?						1,00
6.4 - Os funcionários participam ativamente da elaboração dos padrões, de forma que suas experiências sejam incorporadas a eles.						1,00
6.5 - Os padrões estão em locais de fácil acesso a todos, permitindo sua consulta de forma rápida e clara.						1,00
TOTAL OBTIDO			0	0	1	4

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (TP)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (1 \times 0,75) + (4 \times 1,00)] / 5 \quad \text{Nota (TP)} = 0,95$$

Quadro 67 – Avaliação do Nível de Implantação da Gestão Visual

7 Gestão Visual – GV	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
7.1 - Existe evidência da aplicação da ferramenta.						1,00
7.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						1,00
7.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						1,00
7.4 - Os procedimentos do uso desta ferramenta são bem definidos.						1,00
7.5 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						1,00
7.6 – Os indicadores de processo (quadro de Gestão Visual) assim como informações relevantes são amplamente divulgados e de fácil acesso aos funcionários.						1,00
7.7– As informações compartilhadas por meio de gerenciamento visual são necessárias aos operadores para realização de suas tarefas (folhas de operação).						1,00
7.8 – São frequentes as ações de gerenciamento visual que fornecem <i>feedback</i> em tempo real aos operários.						1,00
TOTAL OBTIDO			0	0	0	8

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (GV)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (0 \times 0,75) + (8 \times 1,00)] / 8 \quad \text{Nota (GV)} = 1,00$$

Quadro 68 – Avaliação do Nível de Implantação do 5S

8 5S	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
8.1 – Existe atividade em pequenos grupos nas várias linhas de produção.					0,75	
8.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.					0,75	
8.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.					0,75	
8.4 - Os procedimentos do uso desta ferramenta são bem definidos.					0,75	
8.5 – As melhorias obtidas são sempre padronizadas e permanecem.		0,00				
8.6 – Esta ferramenta faz parte do plano estratégico da empresa.					0,75	
TOTAL OBTIDO			0	0	5	0

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (5S)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (5 \times 0,75) + (0 \times 1,00)] / 6$$

$$\text{Nota (5S)} = 0,62$$

Quadro 69 – Avaliação do Nível de Implantação do Andon

9 Andon	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
9.1 - O conhecimento do uso desta ferramenta é amplamente divulgado e todos da área compreendem sua utilização.			0,25			
9.2 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.			0,25			
9.3 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.		0,00				
9.4 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.		0,00				
9.5 – Quando esta ferramenta identifica alguma irregularidade as ações são tomadas de imediato.			0,25			
TOTAL OBTIDO			3	0	0	0

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (Andon)} = [(3 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (0 \times 0,75) + (0 \times 1,00)] / 5 \quad \text{Nota (Andon)} = 0,15$$

Quadro 70 – Avaliação do Nível de Implantação dos Lotes Reduzidos

10 Lotes Reduzidos – LR	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
10.1 – Existe fluxo contínuo e unitário entre processos consecutivos.					0,75	
10.2 - O <i>takt time</i> é conhecido (<i>takt time</i> é o tempo total disponível por dia dividido pela demanda diária).						1,00
10.3 - Os tempos de ciclo são conhecidos e padronizados.						1,00
10.4 – O <i>lead times</i> de produção de cada produto é conhecido.						1,00
10.5 – Há dedicação dos recursos (equipamentos ou pessoas) para a fabricação de famílias de produtos que possuem processos semelhantes.						1,00
10.6 – O arranjo físico dos postos de trabalho favorece a produção e transporte de pequenos lotes.						1,00
TOTAL OBTIDO			0	0	1	5

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (LR)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (1 \times 0,75) + (5 \times 1,00)] / 6 \quad \text{Nota (LR)} = 0,96$$

Quadro 71 – Avaliação do Nível de Implantação do Treinamento

11 Treinamento –Tr	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
11.1 – Existe plano de treinamento anual para os funcionários.						1,00
11.2 – O treinamento é desenvolvido no próprio local de trabalho - <i>training in the workplace</i> .						1,00
11.3 - Existe um método claro e bem definido de treinamento do funcionário.						1,00
11.4 - O treinamento é realizado em etapas, da mais simples para a mais complexa.						1,00
11.5 – Após o treinamento é avaliado o desempenho do funcionário.						1,00
11.6 – Após o treinamento o funcionário tem a quem recorrer caso necessite de suporte.						1,00
TOTAL OBTIDO			0	0	0	6

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (Tr)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (0 \times 0,75) + (6 \times 1,00)] / 6 \quad \text{Nota (Tr)} = 1,00$$

Quadro 72 – Avaliação do Nível de Implantação de Eliminar Perdas

12 Eliminar Perdas – EP	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
12.1 – Os funcionários são treinados para identificar os oito tipos de perdas.						1,00
12.2 - Existem CCQ formais com a finalidade de identificar e eliminar as perdas.	0,00					
12.3 - Quando as perdas são identificadas pelo funcionário existe um procedimento e/ou envolvimento padrão para atuar sobre ela.						1,00
12.4 - Quando da identificação da perda e de sua eliminação, o novo procedimento é sempre padronizado e permanece.					0,75	
12.5 - Há identificação e combate às causas raízes das perdas (causa raízes são os problemas que deram início ao encadeamento de acontecimentos que gerou a perda)					0,75	
TOTAL OBTIDO			0	0	2	2

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (EP)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (2 \times 0,75) + (2 \times 1,00)] / 5 \quad \text{Nota (EP)} = 0,70$$

Quadro 73 – Avaliação do Nível de Implantação da Redução do Inventário

13 Redução do Inventário (RI)	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
13.1 – Existem planos de ação para implantar a ferramenta com designação de responsabilidades e prazos.						1,00
13.2 - O uso da ferramenta e sua melhoria são elaborados e analisados por uma equipe com representantes de todas as áreas envolvidas.						1,00
13.3 - As melhorias obtidas com o uso desta ferramenta são sempre padronizadas e permanecem.						1,00
13.4 – Existem dispositivos para puxar a produção entre células, linhas ou ambientes <i>job-shop</i> , tais como cartões <i>Kanban</i> .						1,00
13.5 – Havendo uso de cartões <i>Kanban</i> , o processo subsequente retira do processo precedente os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário.						1,00
13.6 - O arranjo físico dos postos de trabalho favorece a produção e o transporte de pequenos lotes.						1,00
13.7 - O processo produtivo está nivelado					0,75	
TOTAL OBTIDO			0	0	1	6

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (RI)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (1 \times 0,75) + (6 \times 1,00)] / 7 \quad \text{Nota (RI)} = 0,96$$

Quadro 74 – Avaliação do Nível de Implantação do Envolvimento dos Fornecedores

14 Envolvimento dos Fornecedores - EF	N0	N1	N2	N3	N4	N5
	-	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
14.1 – Os fornecedores fazem as entregas nos conceitos do JIT e <i>Kanban</i> .						1,00
14.2 – As entregas dos fornecedores são puxadas ao invés de empurradas.						1,00
14.3 – Os dispositivos para puxar as entregas dos fornecedores externos contêm informação sobre o que é pedido, em que momento deve chegar (dia e hora), em que quantidade e onde armazenar, etc.						1,00
14.4 – Existe um programa de qualidade assegurado pelos fornecedores, dispensando inspeções no momento de recebimento.					0,75	
14.5 – As informações das necessidades são facilmente repassadas para toda a cadeia com o uso de sistema.						1,00
14.6 - O desenvolvimento do fornecedor, assim como o seu aprimoramento são realizados de forma rotineira.						1,00
14.7 - Existe programa de treinamento e desenvolvimento de fornecedores.						1,00
14.8 - As melhorias realizadas com os fornecedores são sempre padronizadas e permanentes.					0,75	
14.9 – O treinamento da empresa se estende até os fornecedores.					0,75	
14.10 – Existe uma relação forte com os fornecedores.						1,00
14.11 – Existe envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de novos produtos e processos.						1,00
TOTAL OBTIDO			0	0	3	8

Utilizando-se a Fórmula V, obtém-se a seguinte nota para este item:

$$\text{Nota (EF)} = [(0 \times 0,25) + (0 \times 0,50) + (3 \times 0,75) + (8 \times 1,00)] / 11 \quad \text{Nota (EF)} = 0,93$$

Procedimento da subetapa E

Neste procedimento foi realizada a ponderação do Índice de Ferramentas (IF) para possibilitar seu lançamento no GRI; para isto, foram utilizadas as Fórmulas XX a XXXIII, sendo realizada a ponderação dos três indicadores anteriores – SAE J4000/J4001 (avaliação geral da empresa), OPM3 e Nível de Implantação das ferramentas (específica de cada ferramenta) – para se obter um único indicador para cada uma das ferramentas. A utilização deste indicador, assim como a explicação detalhada dos cálculos e resultado final deste item, foi abordada no item 3.3.5.5 (Ponderação dos Indicadores das Ferramentas ...). O

exemplo do Método Comparativo para o pré-teste é apresentado a seguir.

Utilizando-se a Fórmula VI, calcula-se o índice de cada ferramenta (IF). Como fórmula genérica, temos:

$$IF(Y) = 0,30 \times (SAE J4000) + 0,35 \times OPM3(Y) + 0,35 \times ANI (Y)$$

Quadro 75 – Índice das Ferramentas (IF) da “Empresa Teste”

Ferramenta	IF(Y)
1 – Kaizen	0,83
2 – SMED	0,48
3 - <i>Kanban</i>	0,80
4 - <i>Poka Yoke</i>	0,78
5 - <i>Heijunka</i>	0,55
6 - Trabalho Padrão	0,71
7 - Gestão Visual	0,81
8 - 5S	0,50
9 - <i>Andon</i>	0,34
10 - Lotes Reduzidos	0,80
11 - Treinamento	0,80
12 - Eliminando Perdas	0,70
13 - Redução de Inventário	0,80
14 - Envolvimento de Fornecedores	0,78

Nota: (Y) é a ferramenta avaliada

Até este ponto a empresa foi avaliada com relação a sua aderência na utilização da Produção Enxuta, isto é, utilizando-se critério de avaliação com base na SAE J4000/4001 (empresa), com relação ao grau de maturidade OPM3 (ferramenta), e com relação ao nível de implantação da ferramenta. Com esses dados é possível avaliar qual é o grau de “enxugamento” em que a empresa se encontra (Figura 23).

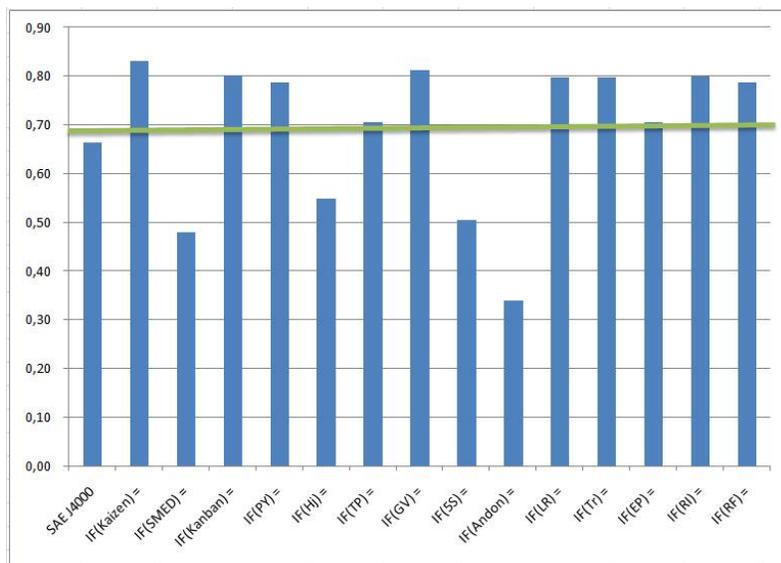


Figura 23 – Nível de “enxugamento” da “Empresa Teste”

Procedimento da subetapa F

Neste procedimento foi realizada a pontuação dos Índices das Ferramentas (IF) da Produção Enxuta nos indicadores do GRI. A partir desta tabulação nos indicadores, torna-se possível obter um único indicador para cada dimensão. Este procedimento, assim como a abordagem detalhada dos cálculos e resultado final deste item foi abordado no item 3.3.5. O exemplo do Método Comparativo para o pré-teste de ilustração é apresentado a seguir.

Os Quadros (76 a 81), mostram a pontuação dos IF nos indicadores do GRI.

Quadro 76 – IF nas Dimensões Econômicas do GRI – “Empresa Teste”

GRI Dimensões Econômicas	Ferramentas Lean															Total	Realizado	%	
	Kaizen	SMED	Kamban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento	Eliminar perdas	Redução Inventário	Envolv. Fornecedor					
1 – Desempenho econômico																			
EC1 – Valor econômico direto gerado e distribuído	0,83	0,48	0,80	0,79	0,55	0,71	0,81	0,51	0,34	0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	14	9,69	69,2		
EC2 – Implicações financeiras em decorrência de mudanças climáticas															0				
EC3 – Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício da organização															0				
EC4 – Assistência financeira recebida do governo											0,80				1	0,8	79,7		
2 – Presenças no mercado																			
EC5 – Variação da proporção do salário mais baixo, comparado ao salário mínimo local											0,80				1	0,8	79,7		
EC6 – Proporção de membros da alta direção contratados na comunidade local															0				
3 – Impactos Econômicos Indiretos																			
EC7 – Impacto de investimentos sobre as comunidades e economia locais														0,79	1	0,79	78,7		
EC8 – Impactos econômicos indiretos	0,83	0,48	0,80	0,79	0,55	0,71	0,81	0,51	0,34	0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	14	9,69	69,2		
4 – Práticas de aquisição																			
EC9 – Proporção de gastos com fornecedores locais.			0,80								0,80		0,71	0,80	5	3,89	77,8		
Média do Indicador Econômico																			75,7

Quadro 77– IF nas Dimensões Ambientais do GRI - “Empresa Teste”

GRI Dimensões Ambientais	Ferramentas Lean														Total	Realizado	%	
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento	Eliminar perdas	Redução Inventário	Envolv. Fornecedor				
1 - Materiais																		
EN1 – Materiais usados, discriminados por peso e volume	0,83	0,48	0,80	0,79	0,55	0,71	0,81	0,51		0,80		0,71	0,80	0,79	12	8,558	71,3	
EN2 – Percentual de materiais usados provenientes de reciclagem												0,71		0,79	2	1,494	74,7	
2 – Energia																		
EN3 – Consumo de energia dentro da org.	0,83	0,48	0,80	0,79	0,55	0,71	0,81	0,51	0,34	0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	14	9,694	69,2	
EN4 – Consumo de energia fora da org.										0,80		0,71	0,80	0,79	4	3,089	77,2	
EN5 – Intensidade energética	0,83	0,48	0,80	0,79	0,55	0,71	0,81	0,51	0,34	0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	14	9,694	69,2	
EN6 – Redução do consumo de energia	0,83	0,48	0,80	0,79		0,71		0,51	0,34	0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	12	8,333	69,4	
EN7 – Reduções nos requisitos energéticos de produtos e serviços.	0,83	0,48	0,80	0,79		0,71		0,51	0,34	0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	12	8,333	69,4	
3 - Água																		
EN8 – Total de retirada de água por fonte															0	0		
EN9 - Fontes hídricas significativamente afetadas por retirada de água															0	0		
EN10 – Percentual e volume total de água reciclada e reutilizada															0	0		
4 – Biodiversidade																		
EN11 – Unidade dentro ou adjacências de áreas protegidas e de alto índice de biodiversidade											0,80	0,71		0,79	3	2,29	76,3	
EN12 – Impactos significativos na biodiversidade													0,80	0,79	2	1,586	79,3	
EN13 – Habitats protegidos ou restaurados															0			
EN14 – Número de espécies															0			
5 – Emissões																		
EN15 – Emissões diretas de gases de efeito estufa			0,80							0,80		0,71	0,80	0,79	5	3,891	77,8	
EN16 – Emissões indiretas de gases de efeito estufa		0,48	0,80							0,80		0,71	0,80	0,79	6	4,37	72,8	
EN17 – Outras emissões indiretas de gases de efeito estufa		0,48	0,80							0,80		0,71	0,80	0,79	6	4,37	72,8	
EN18 – Intensidade de emissões de gases de efeito estufa										0,80		0,71	0,80	0,79	4	3,089	77,2	
EN19 – Redução de emissões de gases de efeito estufa										0,80		0,71	0,80	0,79	4	3,089	77,2	
EN20 – Emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio										0,80		0,71	0,80	0,79	4	3,089	77,2	
EN21 – Emissões de NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas										0,80		0,80	0,79	3	2,383	79,4		
6 – Efluentes e resíduos																		
EN22 – Descarte total de água, discriminado por qualidade e destinação															0			
EN23 – Peso total de resíduos, discriminado por tipo e método de disposição												0,71			1	0,706	70,6	
EN24 – Número total e volume de vazamentos significativos															0			
EN25 – Peso de resíduos transportados considerados perigosos										0,80		0,80	0,79	3	2,383	79,4		
EN26 – Identificação da biodiversidade afetada por descargas e drenagem de água															0			
7 – Produtos e Serviços																		
EN27 – Extensão da mitigação de impactos ambientais de P&S	0,83					0,71						0,71	0,80	0,79	5	3,83	76,6	
EN28 – Percentual de produtos e suas embalagens recuperadas por categoria prod.	0,83			0,79		0,71	0,81	0,51		0,80		0,71	0,80	0,79	9	6,729	74,8	
8 - Conformidade																		
EN29 – Valor monetário de multas e sanções															0			
9 – Transporte																		
EN30 – Impactos ambientais significativos decorrentes do transporte de produtos e de seus empregados.												0,80	0,79	2	1,586	79,3		
10 – Geral																		
EN31 – Total de investimentos e gastos com proteção ambiental.	0,83		0,80					0,51		0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	8	6,023	75,3	
11 – Avaliação Ambiental de Fornecedores																		
EN32 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios ambientais.														0,79	1	0,787	78,7	
EN33 – Impactos ambientais negativos significativos na cadeia de fornecedores			0,80							0,80	0,80	0,00	0,80	0,79	6	3,981	66,4	
12 – Mecanismos de Queixas e Reclamações Relativas a Impactos Ambientais																		
EN34 – Número de queixas e reclamações relacionadas a impacto ambientais															0			
Média do Indicador Ambiental																74,7		

Quadro 78 – IF nas Dimensões Sociais (Políticas e Trabalho Decente) do GRI – “Empresa Teste”

GRI Dimensões Sociais Critério - Política e Trabalho Decente	Ferramentas <i>Lean</i>													Total	Realizado	%				
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento	Eliminar perdas	Redução inventário				Envolv. Fornecedor			
1 – Emprego																				
LA1 – Número total e taxas de novas contratações de empregados											0,80						1	0,797	79,7	
LA2 – Benefícios concedidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários.																	0			
LA3 – Taxas de retorno ao trabalho e retenção após uma licença maternidade/paternidade											0,80						1	0,797	79,7	
2 – Relações trabalhistas																				
LA4 – Prazo mínimo de notificação sobre mudanças operacionais e se elas são especificadas em acordos de negociação coletiva.																	0			
3 – Saúde e Segurança no Trabalho																				
LA5 – Percentual da força de trabalho representada em comitês formais de saúde e segurança.																	0			
LA6 – Tipos e taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo...		0,48		0,79								0,71		0,79		4	2,759	69,0		
LA7 – Empregados com alta incidência ou alto risco de doenças relacionadas à sua ocupação		0,48		0,79								0,71		0,79		4	2,759	69,0		
LA8 – Tópicos relativos à saúde e segurança cobertos por acordos formais com sindicatos																	0			
4 – Treinamento e educação																				
LA9 - Número médio de horas de treinamento por ano por empregado												0,71					1	0,706	70,6	
LA10 – Programas de gestão de competências e aprendizagem contínua que contribuem para a empregabilidade dos empregados.												0,71					1	0,706	70,6	
LA11 – Percentual de empregados que recebem regularmente análise de desempenho e de desenvolvimento de carreira.																	0			
5 – Diversidade e igualdade de oportunidade																				
LA12 - Composição dos grupos responsáveis pela governança e discriminação																	0			
6 – Igualdade de remuneração para H e M.																				
LA13 - Razão matemática do salário e remuneração entre mulher e homens																	0			
7 – Avaliação de fornecedores em práticas trabalhistas																				
LA14 - Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a práticas trabalhistas																0,79	1	0,787	78,7	
LA15 - Impactos negativos significativos reais e potenciais para as práticas trabalhistas																	0			
8 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas																				
LA16 - Número de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas registradas																	0			
Média do Indicador Social - Política e Trabalho Decente																				73,9

Quadro 79 – IF Dimensões Sociais (Direitos Humanos) do GRI – “Empresa Teste”

GRI Dimensões Sociais Critério - Direitos Humanos	Ferramentas <i>Lean</i>													Total	Realizado	%		
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotés Reduzidos	Treinamento	Eliminar perdas	Redução Inventário				Envolv. Fornecedor	
1 – Investimento																		
HR1 – Número total e percentual de acordos e contratos de investimentos que incluem cláusulas de DH																	0	
HR2 – Número de horas de treinamento de empregados em políticas de DH											0,80						1	0,797
2 – Não discriminação																		
HR3 - Número total de casos de discriminação e medidas corretivas tomadas																	0	
3 – Liberdade de associação e negociação coletiva																		
HR4 – Operações e fornecedores com risco à violação do direito de exercer a liberdade de associação e a negociação coletiva.																	0	
4 – Trabalho Infantil																		
HR5 – Operações e fornecedores identificados como fator de risco para a ocorrência de casos de trabalho infantil																0,79	1	0,787
5 – Trabalho forçado ou análogo ao escravo																		
HR6 – Operações e fornecedores identificados como fator de risco para a ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao escravo																0,79	1	0,787
6 – Práticas de segurança x DH																		
HR7 - Percentual de pessoal de segurança que recebeu treinamento nas políticas relativo a DH																	0	
7 – Direitos indígenas																		
HR8 - Número total de casos de violação de direitos de povos indígenas																	0	
8 – Avaliação																		
HR9 – Operações submetidas à análise ou avaliações de DH	0,83	0,48	0,80	0,79	0,55	0,71	0,81	0,51	0,34	0,80	0,80	0,71	0,80	0,79	14	9,694	69,2	
9 – Avaliação de fornecedores em DH																		
HR10 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relacionados a DH																0,79	1	0,787
HR11 – Impactos negativos significativos reais e potenciais em DH na cadeia de fornecedores																0,79	1	0,787
10 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a DH																		
HR12 - Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos em DH registrads.																	0	
Média do Indicador Social - Direitos Humanos																	77,3	

Quadro 80 – IF nas Dimensões Sociais (Sociedade) do GRI – “Empresa Teste”

GRI Dimensões Sociais Critério - Sociedade	Ferramentas Lean											Envolv. Fornecedor	Total Realizado	%				
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento				Eliminar perdas	Redução Inventário		
1 – Comunidades locais																		
SO1 – Percentual de operações com programas implementados de engajamento da comunidade local, avaliação de impactos e desenvolvimento local														0,79	1	0,787	78,7	
SO2 – Operações com impactos negativos significativos reais e potenciais nas comunidades locais														0,79	1	0,787	78,7	
2 – Combate à corrupção																		
SO3 - Número total e percentual de operações submetidas a avaliações de riscos																0		
SO4 - Comunicação e treinamento em políticas e procedimentos de combate à corrupção																0		
SO5 - Casos confirmados de corrupção e medidas tomadas																0		
3 – Políticas públicas																		
SO6 - Valor total de contribuições para partidos e políticos																0		
4 – Concorrência desleal																		
SO7 - Número total de ações judiciais movidas por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados																0		
5 – Conformidade																		
SO8 - Valor monetário de multas significativas e número total de sanções em decorrência da não conformidade com leis e regulamentos																0		
6 – Avaliação de fornecedor em relação aos impactos na sociedade																		
SO9 – Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a impactos na sociedade														0,79	1	0,787	78,7	
SO10 – Impactos negativos significativos reais e potenciais da cadeia de fornecedores na sociedade e medidas tomadas a esse respeito														0,79	1	0,787	78,7	
7 – Mecanismos de queixas e reclamações relacionadas a impactos na sociedade																		
SO11 - Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos na sociedade, registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal.																0		
Média do Indicador Social - Sociedade																		78,7

Quadro 81 – IF nas Dimensões Sociais (Responsabilidade pelo Produto) do GRI – “Empresa Teste”

GRI Dimensões Sociais Critério - Respons. pelo Produto	Ferramentas <i>Lean</i>											Total	Realizado	%			
	Kaizen	SMED	Kanban	Poka Yoke	Heijunka	Trab. Padrão	Gestão Visual	5S	Andon	Lotes Reduzidos	Treinamento				Eliminar perdas	Redução Inventário	Envolv. Fornecedor
1 – Saúde e segurança do cliente																	
PR1 – Percentual de P&S refere-se à avaliação de impactos na saúde e segurança, buscando a melhoria											0,80	0,71		0,79	3	2,29	76,3
PR2 – Número total de casos de não conformidades causados por P&S na saúde e segurança durante seu ciclo de vida				0,79										0,79	2	1,574	78,7
2 – Rotulagem de produtos e serviços																	
PR3 - Tipo de informação sobre P&S exigida pelos procedimentos da organização															0		
PR4 - Número total de casos de não conformidade				0,79		0,71	0,81				0,80				4	3,101	77,5
PR5 - Resultados de pesquisas de satisfação do cliente											0,80			0,79	2	1,584	79,2
3 – Comunicação e marketing																	
PR6 - Venda e produtos proibidos ou contestados															0		
PR7 - Número total de casos de não conformidade.				0,79		0,71	0,81					0,71			4	3,01	75,3
4 – Privacidade do Cliente																	
PR8 - Número total de queixas comprovadas relativas à violação de privacidade e perda e dados de clientes															0		
5 – Conformidade																	
PR9 - Valor monetário de multas significativas por não conformidade.															0		
Média do Indicador Social - Responsabilidade pelo Produto																	77,4

Neste procedimento ocorre a apresentação dos resultados. Após lançar os Indicadores das Ferramentas da Produção Enxuta nos indicadores do GRI, obtém-se de cada indicador do GRI uma média e, conseqüentemente uma média final de cada dimensão. A partir destes lançamentos, é possível gerar os gráficos radar de cada dimensão do GRI mostrando cada um dos indicadores, e o gráfico de barras de cada dimensão, obtendo o indicador final da empresa. Este procedimento, assim como a abordagem e seus detalhes, foi descrito no item 3.3.5. O resultado final para o exemplo do Método Comparativo para o exemplo de ilustração é apresentado a seguir.

De maneira resumida, os resultados são representados por gráficos do tipo radar em suas dimensões econômica, ambiental e social (Política e Trabalho Descendente, Direitos Humanos, Sociedade e Responsabilidade do Produto), e com seus diversos indicadores (Figura 24).

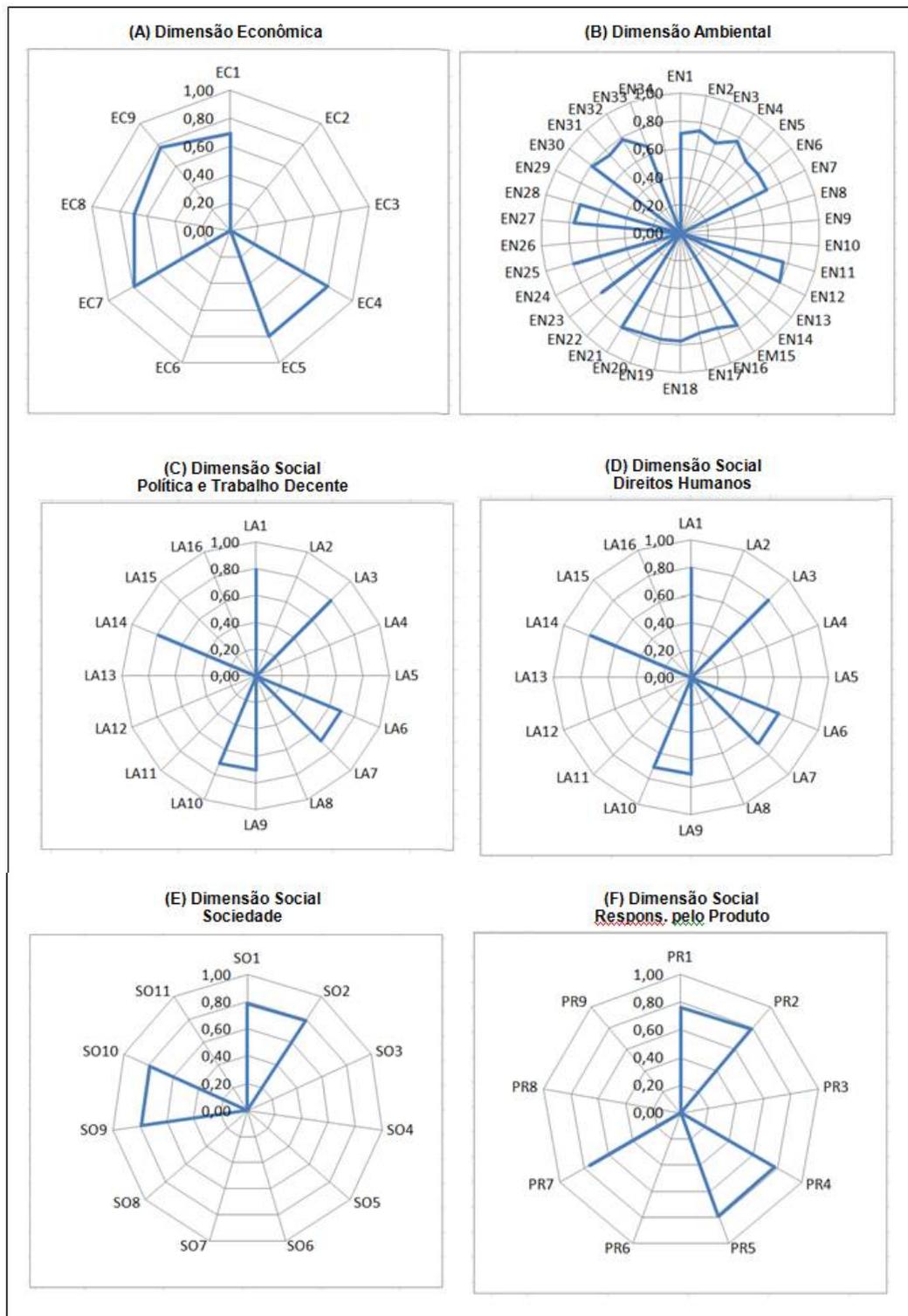


Figura 24 – Apresentação dos resultados do GRI – “Empresa Teste”

O resumo geral do TBL da empresa avaliada sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta é apresentado na Figura 24.

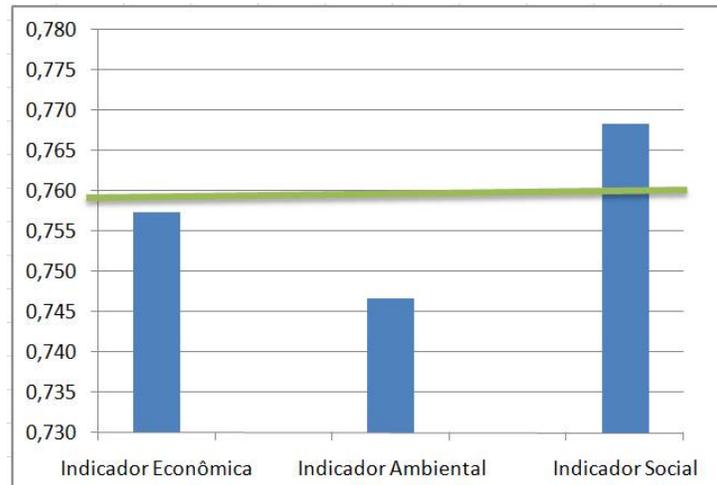


Figura 25 – Resumo do TBL da “Empresa Teste” sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta.

3.3.12.3 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS - ET

Análise dos resultados em relação ao nível de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas.

Observando a Figura 22 – Nível de “enxugamento” da empresa, pode-se observar que a avaliação da empresa com relação ao SAE J4000/4001 encontra-se em um patamar de 66%, o que leva a considerar que a cultura Enxuta ainda não está totalmente em aderência na empresa.

Por outro lado, algumas ferramentas estão sendo muito bem utilizadas em sua potencialidade, tais como: *Kaizen* (83%), *Kanban* (80%), *Poka Yoke* (78%), Trabalho Padrão (71%), Gestão Visual (81%), Lotes Reduzidos (80%), Treinamento (80%), Eliminação de Perdas (70%), Redução de Inventário (80%) e Envolvimento de Fornecedores (78%); pois todas essas ferramentas estão acima da média de 66%.

A empresa ET pode melhorar seus indicadores não apenas melhorando o desempenho na utilização das ferramentas que estão acima da média mas

também melhorando o desempenho das ferramentas que se encontram abaixo dela e que têm grande potencial de melhoria, como: SMED (48%), 5S (50%) e *Andon* (34%).

Análise dos resultados em relação ao indicador de sustentabilidade GRI.

Com relação aos indicadores relacionados às Dimensões Econômicas (Figura 23A), pode-se observar que:

- O compromisso da organização está muito bem evidenciado e alinhado com a declaração do objetivo destacado na política da empresa, com média de 76% nesta dimensão. Deve-se lembrar que dimensão econômica é muito importante pois ela determina a sobrevivência da empresa;
- Os indicadores EC2, EC3 e EC6, não possuem nenhuma correlação com as ferramentas da Produção Enxuta. Já os indicadores EC1 e EC8 (EC1 – Valor econômico direto gerado e distribuído, EC8 – Impactos econômicos indiretos) são influenciados por todas as 14 ferramentas, porém as ferramentas *Heijunka* (55%), 5S (50%) e *Andon* (34%), estão prejudicando seu desempenho. Assim, se a empresa pretende melhorar seus indicadores, deve iniciar melhorando o desempenho destas três ferramentas.

Os diversos aspectos da Dimensão Ambiental e de seus indicadores podem ser observados na Figura 23B. Analisando os resultados, nota-se que:

- A política da empresa demonstra estar em busca do alinhamento desta dimensão, pois apresentou uma média de 75%. A empresa trabalha com a ISO 14000 sendo certificada nesse quesito e isto reflete em suas operações e conseqüentemente no uso das ferramentas;
- Os indicadores desta dimensão possuem valores entre 66% e 79%, o que demonstra o trabalho da empresa na busca do alinhamento com o meio-ambiente.

Na Dimensão Social – Política e Trabalho Decente (Figura 23C), por se tratar de uma empresa multinacional e da primeira camada, fica claro que sua política trabalhista é bem cuidada e observa todos os requisitos determinados pela legislação, podendo-se observar uma média de 74% nesta dimensão.

O aspecto Direitos Humanos da Dimensão Social (Figura 23D), apresenta média de 77%; o aspecto Sociedade (Figura 23E), 79%; o aspecto Responsabilidade pelo produto (Figura 23F), 77%. Todas essas dimensões são resultados da forma cuidadosa com que a empresa conduz suas operações, que se trata de uma multinacional com atuação global que vai ao encontro de sua declaração de sustentabilidade.

De maneira geral, o compromisso da organização “Empresa Teste” com relação à sustentabilidade pode ser percebido na Figura 24, na qual se observa que as médias das Dimensões Econômica, Social e Ambiental encontram-se em 76% indicando que a empresa cumpre com a política proposta e que vem contemplando o sistema de gestão de Produção Enxuta e a sustentabilidade.

3.3.13 – FASE III – ETAPA 12 – INCORPORAR SUGESTÕES ORIGINADAS DO PRÉ-TESTE DO MC

Reavaliando o método, observou-se a necessidade de se obter um critério ou escala de avaliação e comparação entre as empresas e que possibilite uma visão geral dos padrões em relação ao nível de enxugamento e de sustentabilidade em que a empresa se encontra. Para isto, foi utilizado o Quadro 82 para melhor visualização dos resultados.

O nível de “enxugamento” da empresa é obtido a partir da avaliação do Índice da Ferramenta.

A sustentabilidade decorrente da Produção Enxuta em relação ao GRI, é a relação entre os indicadores do GRI, 91 indicadores (Quadro 51 – coluna D) e os indicadores que tem relação com as ferramentas da Produção Enxuta, 50

indicadores (Quadro 51 – coluna E), obtendo uma relação de $50/91 = 55\%$. Devido a esta relação que mesmo que as ferramentas da Produção Enxuta possibilite 100% de seu aproveitamento para a sustentabilidade, irá colaborar ou influenciar apenas 55% no GRI.

Quadro 82 – Resumo dos resultados da empresa avaliada

Nível de “Enxugamento” com base na avaliação do uso das ferramentas	Grau de aderência a sustentabilidade (%)	
	Base Produção Enxuta	Em relação ao GRI
0 - 25	0 - 25	0 - 13
26 - 50	26 - 50	14 - 27
51 - 60	51 - 60	28 - 33
61 - 70	61 - 70	34 - 38
71 - 84	71 - 84	39 - 46
85 - 100	85 - 100	47 - 55

3.3.14 – FASE III – ETAPA 13 – MÉTODO FINAL - MÉTODO COMPARATIVO FINAL

Após a realização das 13 etapas anteriores, obteve-se o Método Comparativo final, o qual será utilizado para a Aplicação de Ilustração.

3.4 – ROTEIRO PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO

A seguir será descrito um roteiro para a aplicação do método nas empresas, lembrando que este método deve ser aplicado apenas em empresa que trabalham com a Produção Enxuta:

- (i) Inicia-se com a avaliação da empresa em relação à norma SAE J4000 - O instrumento de coleta de dados (entrevista) do método deve ser aplicado (Quadros 29 a 34) para avaliar a empresa com relação à norma SAE J4000. Para cada um dos elementos da norma de 4 a 9, utiliza-se a escala de medição do nível de satisfação em comparação com as melhores práticas (Quadro 28). Após a coleta de dados, realiza-se uma ponderação de cada elemento utilizando a Fórmula

- III. Em seguida realiza-se uma ponderação, considerando todos os elementos (de 4 a 9) para a empresa com relação a SAE J4000 utilizando a Fórmula IV e obtém-se o primeiro indicador da empresa (IF1). Exemplo: Quadros de 54 a 59;
- (ii) Avaliação das ferramentas da Produção Enxuta utilizando o OPM3 com relação ao grau de maturidade – A partir do Quadro 35, utiliza-se a pontuação descrita no Quadro 12 e obtém-se um indicador para cada uma das ferramentas, sendo este o segundo indicador (IF2). Exemplo: Quadro 60;
- (iii) Avaliação do Nível de Implantação das ferramentas – Com os Quadros de 37 a 50, utilizando a pontuação descrita no Quadro 36. Após a pontuação de cada ferramenta, realiza uma ponderação de cada uma das ferramentas utilizando a Formula V, sendo este o terceiro indicador (IF3). Exemplo: Quadros 61 a 74;
- (iv) Ponderação do Indicador Final (IF) de cada ferramenta – Com os valores de cada avaliação: SAE J4000 (IF1), OPM3 (IF2) e do Nível de Implantação da ferramenta (IF3); realiza-se a ponderação de cada uma das ferramentas, utilizando a Formula VI. Exemplo: Quadro 75;
- (v) Determinação do Nível de Enxugamento da empresa – Com os indicadores de cada uma das ferramentas (IF), constrói o gráfico para este item, a exemplo da Figura 22, onde se obtém o Nível de Enxugamento da Empresa, assim como foi obtido o índice de cada uma das ferramentas.
- (vi) Lançar os IF na tabela do indicador do GRI - Com os valores dos IF retorna-se às tabelas do GRI (Quadros de 16 a 21) e alocam-se estes valores. Exemplo: Quadros 76 a 81;
- (vii) Obtenção dos indicadores do TBL – Uma vez colocado os IF no indicador GRI, obtém-se a média de cada indicador, econômico, ambiental e social. Exemplo Quadros de 76 a 81. Em cada um dos

indicadores do GRI existe um total de pontos possíveis (14), o quanto foi construído com base na empresa avaliada, dando uma ponderação de cada indicador do GRI entre 0 e 1 em relação à utilização das ferramentas da Produção Enxuta;

- (viii) Apresentação dos resultados – Com a tabela do indicador GRI preenchida, geram-se automaticamente os gráficos radares (Figura 23) onde se mostra a pontuação de cada indicador; ou em gráfico de barra (Figura 24) onde se mostra a média de cada indicador – econômico, ambiental e social; e no Quadro 82 uma visão geral do resultado do grau de aderência da empresa em relação ao Nível de “Enxugamento”, da “Produção Enxuta em relação à Sustentabilidade” e da “Produção Enxuta em relação ao GRI”.

CAPÍTULO 4. APLICAÇÕES DE ILUSTRAÇÃO (Etapa 14)

Este capítulo tem por finalidade apresentar os resultados das aplicações de ilustração do Método Final.

Para realizar as aplicações de ilustração, mediante amostragem intencional, foram selecionadas, seis empresas do setor automotivo, denominadas de unidade de pesquisa de A até F. Abaixo é mostrada a Figura 26 onde se visualiza a condução da aplicação de ilustração.

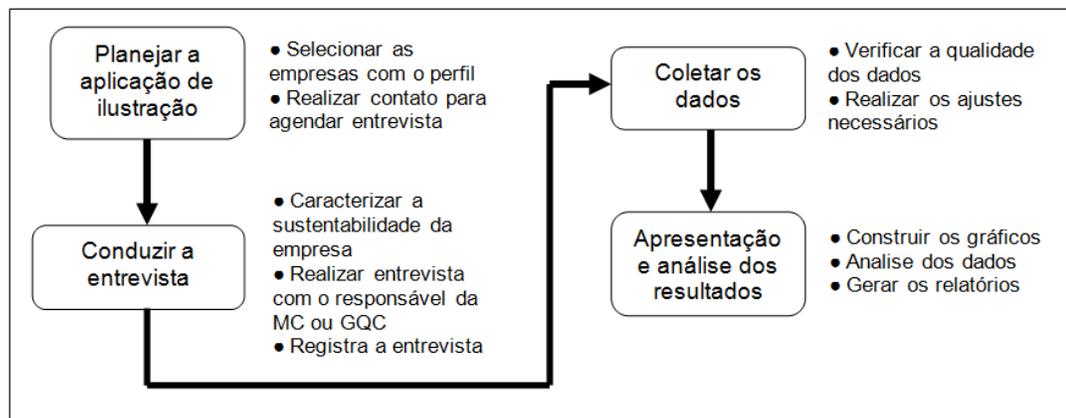


Figura 26 – Condução das aplicações de ilustração

Nota: MC – Melhoria Contínua; GQC – Gerente da Qualidade Corporativa

A condução das aplicações de ilustração deu-se nas seguintes etapas:

- (i) Planejar a aplicação de ilustração – A primeira tarefa no planejamento da aplicação de ilustração é a escolha das unidades a ser avaliadas. As empresas foram selecionadas e contatadas, mediante amostragem intencional, as quais atendiam aos requisitos desta pesquisa: (a) utilizar a Produção Enxuta em seus processos industriais; (b) fazer parte da cadeia automotiva. Desta forma, seis empresas foram selecionadas, denominaas de unidades A, B, C, D, E e F. O Quadro 83 apresenta uma caracterização das empresas participantes da aplicação;

- (ii) Conduzir a entrevista – é importante que a entrevista seja conduzida pelo pesquisador, pois dessa forma diminui-se a possibilidade de que o entrevistado interprete a pergunta de forma errada, evitando assim dados não conformes. Uma vez identificada a empresa, é preciso conhecer a sua política de sustentabilidade para possibilitar a comparação dos resultados da aplicação com a política praticada pela empresa. Com isso, pode-se observar se sua política (apresentada no site) é a mesma observada/identificada na aplicação. A entrevista foi conduzida ou com o responsável pela Melhoria Contínua ou com o Gerente de Qualidade Corporativa, algumas foram conduzidas com mais de uma pessoa;
- (iii) Coletar os dados – com os dados coletados foi verificada a qualidade dos dados no sentido de que não houve questões não respondidas, ou campo das tabelas em branco. Nesta etapa, foi importante limitar os efeitos do próprio pesquisador, que é um elemento estranho no contexto analisado;
- (iv) Análisar e apresentar os resultados – Com os dados já lançados na planilha de cálculo, o programa gera todas as tabelas e gráficos, cabendo ao pesquisador a análise e comentários dos resultados obtidos.

Em seguida, serão apresentada as aplicações de ilustração deste estudo, com suas respectivas análises e comentários.

Quadro 83 – Caracterização das unidades de pesquisa da aplicação de ilustração.

Unidade de pesquisa	Controle	Funcionário respondente e ferramentas da empresa
A	Nacional	Gerente de Sistemas de Qualidade; - Empresa nacional de capital fechado; - Um dos principais fornecedores para o mercado de reposição, atuando tanto na linha leve como na pesada; - Possui mais de 800 colaboradores em uma única planta; - Certificada ISO 14000.
B	Nacional	Gerente da Qualidade; - Empresa nacional de capital fechado; - Segundo nível da camada de fornecedores; - Possui mais de 600 colaboradores em uma única planta; - Certificada ISO 14000.
C	Italiano	Gerente de Aplicação WCL (<i>World Class Logistics</i>) - Empresa multinacional de capital aberto; - Empresa foco da cadeia; - Empresa líder global no setor de bens de capital, através de seus diversos negócios, produz e vende equipamentos agrícolas e de construção, caminhões, veículos comerciais, ônibus e veículos especiais, além de um amplo portfólio de aplicações do grupo motopropulsor; - Possui mais de 69 mil colaboradores, 64 plantas e 49 centros de pesquisas; - Possui 1.400 colaboradores na planta avaliada; - Certificada ISO 14000; OHSAS 18000 e ISO 26000; - Apresenta anualmente o relatório GRI.
D	Americano	<i>Innovation, Strategy & Governance Director</i> - Empresa multinacional de capital aberto; - Empresa foco da cadeia; - Fabricante líder mundial de equipamentos de construção e mineração, motores diesel e a gás natural, turbinas industriais a gás e locomotivas diesel-elétricas.; - Possui mais de 114.352 colaboradores, presente em 180 países, mais de 250 plantas; - Possui 4.200 colaboradores na planta avaliada; - Certificada ISO 14000 e OHSAS 18000; - Apresenta anualmente o relatório próprio <i>Sustainability Report</i> .
E	Alemã	<i>Chief Central Technology</i> - Empresa multinacional de capital fechado; - Primeiro nível da cadeia de fornecedores; - Produção de componentes e sistemas de alta precisão em aplicações de motor, transmissão e chassi, bem como soluções em rolamentos para uma extensa gama de aplicações industriais. - Possui mais de 82.000 mil colaboradores, uma rede mundial, instalações de pesquisa e desenvolvimento, escritórios de venda e centros de treinamento em cerca de 170 localidades espalhadas por 50 países. - Possui 4.500 colaboradores na planta avaliada. - Certificada ISO 14001; OHSAS 18001 e ISO 26000; - O conceito do Grupo se baseia no novo princípio do "Global Compact", "The Global Sullivan Principles of Corporate Social Responsibility" ou seja "Social Accountability International".
F	Francesa	Gerente da Qualidade - Empresa multinacional de capital aberto; - Primeiro nível da cadeia de fornecedores; - Produção de componentes de acabamento automotivo, bancos, interiores, faróis e lanternas e sistemas de exaustão. - Possui mais de 97.500 colaboradores, está presente em 34 países ao redor do mundo, com 320 fabricas e 27 centros de P&D. No Brasil possui 22 fábricas; - Na planta avaliada possui 830 colaboradores; - Certificada ISO 14000; - Apresenta anualmente o relatório ETHOS.

4.1 - UNIDADE DE PESQUISA A

Esta seção apresenta a pesquisa feita com a unidade de pesquisa A em relação à caracterização perante o MC desenvolvido e a análise dos resultados, levando em consideração os diagnósticos pertinentes obtidos pela aplicação do modelo.

4.1.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE

A política de sustentabilidade dessa empresa não está definida em seu site, não deixando clara sua relação com os aspectos do TBL. Na declaração de sua “Visão”, apenas destaca:

“Ser uma empresa de vanguarda, atuando de forma sólida, eficiente e competitiva no mercado, e que utiliza como base dos negócios a inovação tecnológica, a ética e a credibilidade para buscar continuamente a satisfação de seus clientes e o sucesso corporativo. Líder de mercado no segmento sistema de exaustão para o mercado de reposição, estampagem de metais e tubulações em geral, comprometida com a qualidade dos produtos e serviços prestados, perseguindo de forma contínua a satisfação de nossos clientes.” (Trecho retirado do site da empresa A, *grifo nosso*)

O único fator encontrado que apresenta alguma relação com o TBL é o uso da ética e da credibilidade na busca da satisfação de seus clientes.

4.1.2 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise dos resultados em relação ao nível de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas.

A Figura 27 mostra o nível de “enxugamento” da empresa A e indica que a avaliação da empresa com relação ao SAE J4000/4001 encontra-se em um patamar de 62%, o que permite considerar que a cultura Enxuta está em fase de desenvolvimento e implantação na empresa.

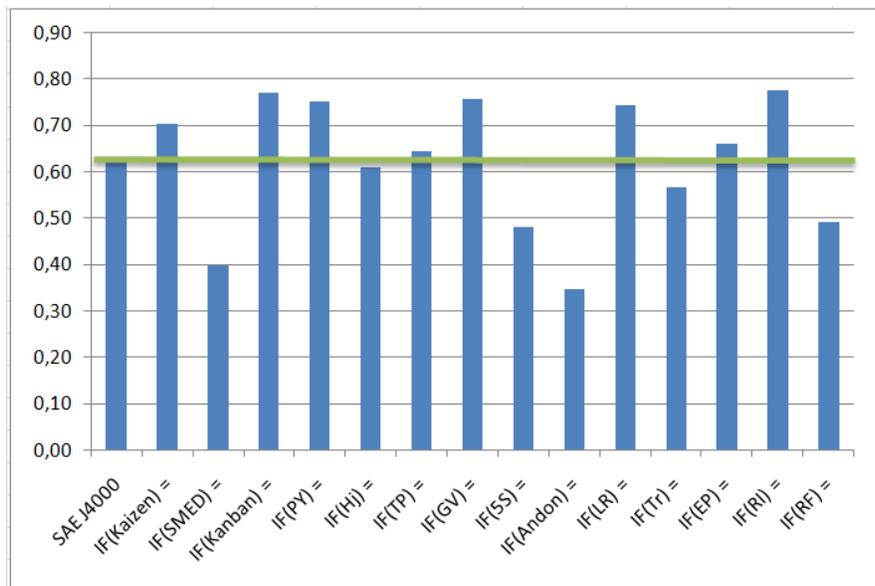


Figura 27 – Nível de “enxugamento” da empresa A

Apesar de encontrarem-se em fase de desenvolvimento e implantação, algumas ferramentas estão sendo bem utilizadas, tais como: *Kanban* (77 %), *Poka Yoke* (75%), *Gestão Visual* (75%), *Lotes Reduzidos* (74%) e *Redução de Inventário* (77%).

A fim de melhorar seus indicadores, a empresa A pode aperfeiçoar o desempenho na utilização das ferramentas que estão abaixo da média tais como: *SMED* (40%), *5S* (48%), *Andon* (34%) e *Envolvimento de Fornecedores* (49%); pois essas ferramentas têm grande potencial de melhoria e podem influenciar não apenas no desempenho como também na sustentabilidade da empresa.

Análise dos resultados em relação ao indicador de sustentabilidade GRI.

A Figura 28 apresenta os resultados em relação a todas as dimensões do indicador GRI. Com relação à Dimensão Econômica (Figura 28A), observa-se que:

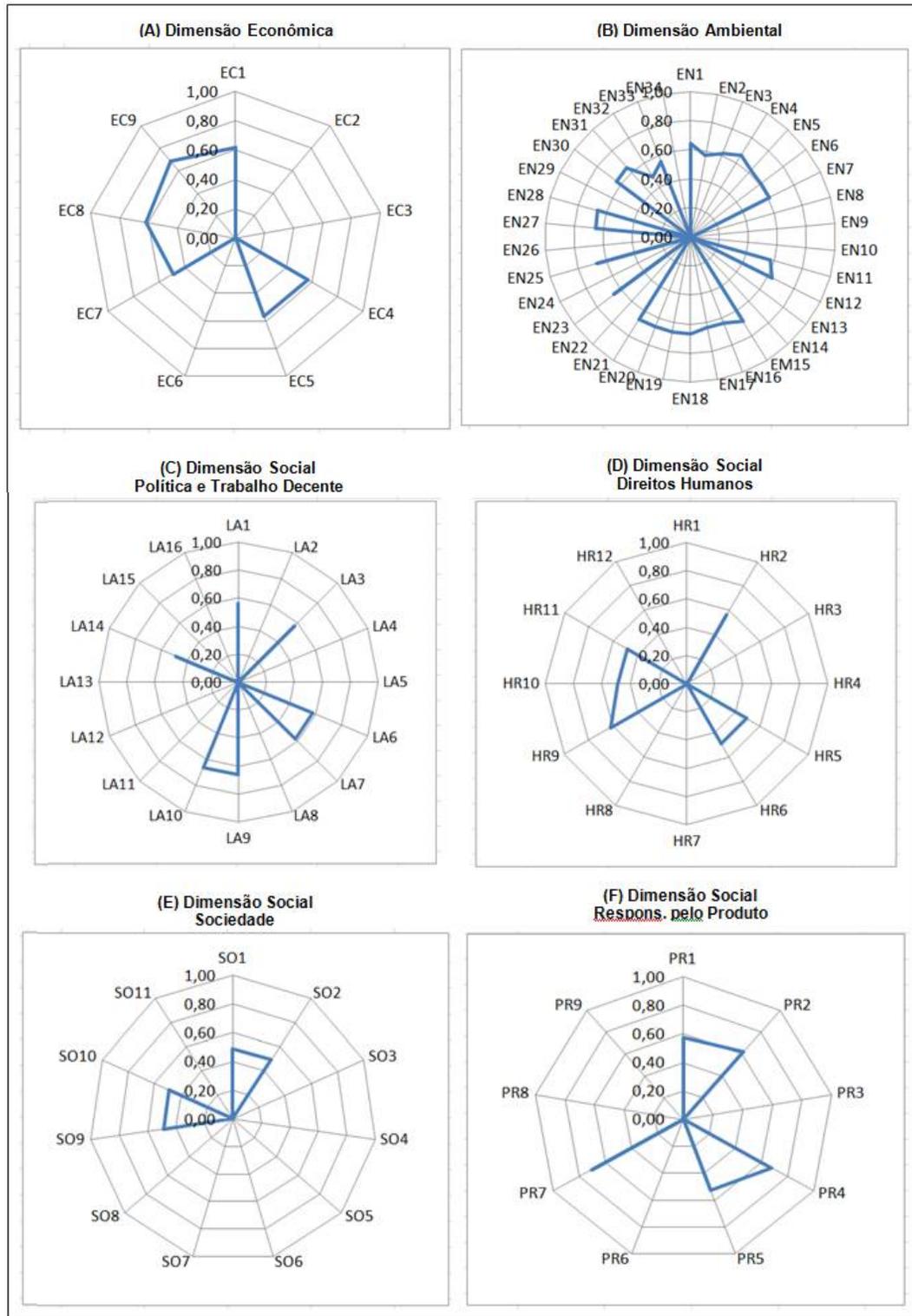


Figura 28 – Apresentação dos resultados do GRI – Empresa A

- O compromisso da organização com a sustentabilidade aponta para uma média de 59%, mostrando que a empresa pode-se utilizar melhor dos recursos, e do potencial das ferramentas que refletem diretamente nessa dimensão;
- O indicador EC7 - “Impacto de investimentos sobre as comunidades e economia locais”, influenciado apenas pela ferramenta Envolvimento de Fornecedores, apresenta uma pontuação de 49%. Essa pontuação pode ser melhorada com o uso da ferramenta e ampliação de sua relação com os fornecedores, melhorando, conseqüentemente o Grau de Maturidade da ferramenta no OPM3.

Os diversos aspectos da Dimensão Ambiental podem ser observados na Figura 28B.

- Em sua declaração, a empresa não demonstrou prioridade em relação a este item. A média de 63% indica que ela está se adequando, podendo utilizar de forma mais intensa os potenciais das ferramentas que refletem diretamente nesta dimensão;
- Os indicadores EN2, EN11 e EN32 apresentaram pontuação baixa; isso se deve ao fato de a ferramenta 14 da Avaliação Qualitativa (Envolvimento de Fornecedores) ter obtido uma pontuação também muito baixa (49%), e pela avaliação dessa ferramenta no OPM3 apontou o Grau de Maturidade apenas Padronizado (25%) demonstrando estar no nível de “Processos caracterizados por projetos específicos e de organização reativa; os processos são básicos, com pouca disciplina e pouco sucesso”. Desta forma, uma ação de melhoria nessa ferramenta iria impactar positivamente nos indicadores ambientais aqui apontados.

A Dimensão Social – A Política e Trabalho Decente (Figura 28C), apresenta uma média de 58% devido à influência do baixo desempenho dos seguintes indicadores:

- LA1 e LA3 são indicadores influenciados apenas pela ferramenta Treinamento, que apresentou baixo desempenho, com apenas 57% de sua utilização;
- LA6 e LA7 são indicadores com apenas 57% de desempenho, influenciados pelas ferramentas SMED (40%) e Envolvimento de Fornecedores (49%).

Os valores baixos encontrados nos indicadores da Dimensão Social (Figuras 28D, E e F), deve-se à influência da ferramenta Envolvimento dos Fornecedores que apresenta índice de 49%.

O desempenho da empresa com relação à sustentabilidade pode ser observado na Figura 29. A média das Dimensões Econômica, Social e Ambiental encontra-se em um patamar de 59% indicando que, com relação as questões sociais, se demonstra a falta de envolvimento dos fornecedores e da comunidade em geral.

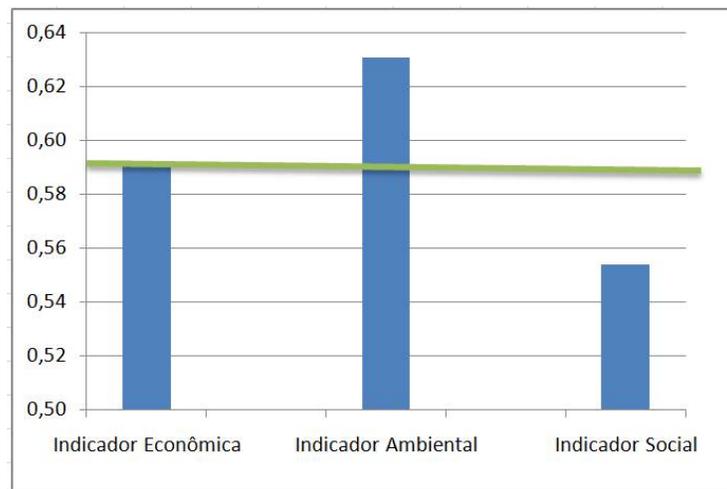


Figura 29 – Resumo do TBL da empresa A sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta.

De forma resumida, a empresa A apresenta os seguintes resultados no Quadro 84:

Quadro 84 – Resumo dos resultados da empresa A

Nível de “Enxugamento” com base na avaliação do uso da ferramenta (%)	Grau de aderência a sustentabilidade (%)	
	Base Produção Enxuta	Em relação ao GRI
62	59	33

4.2 - UNIDADE DE PESQUISA B

Esta seção apresenta a pesquisa realizada com a unidade de pesquisa B com relação à caracterização perante o MC desenvolvido e à análise dos resultados, levando em consideração os diagnósticos pertinentes obtidos a partir da aplicação do método.

4.2.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE

De acordo com o site da empresa, desde 2002 ela é certificada pelo sistema de qualidade ISO 9001 e está em processo de implantação dos sistemas ISO 14000 e ISO TS 16949.

4.2.2 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise dos resultados em relação ao nível de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas.

A Figura 30, construída com base nos resultados obtidos para a Empresa C, que sua avaliação com relação ao SAE J4000/4001 encontra-se em um patamar de 63%, o que permite considerar que a cultura Enxuta nesta empresa está em fase de desenvolvimento e implantação.

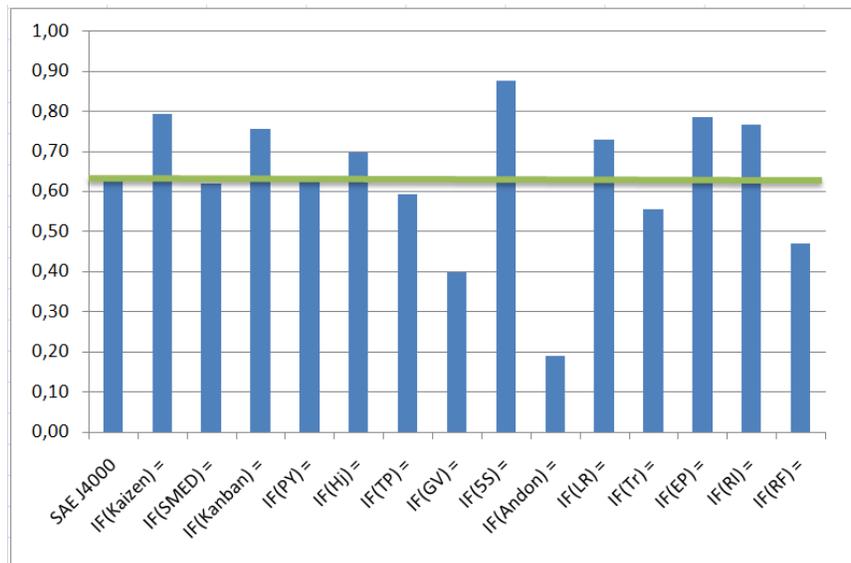


Figura 30 – Nível de “enxugamento” da empresa B

Algumas ferramentas estão sendo bem utilizadas, tais como: *Kaizen* (79%); *Kanban* (75 %), *Heijunka* (69%), *5S* (87%), *Lotes Reduzidos* (74%), *Eliminação de Perdas* (78%), *Redução de Inventário* (76%). Essas ferramentas contribuem tanto para o desempenho da empresa como para a melhoria do nível da sustentabilidade.

A empresa B também pode melhorar seus indicadores melhorando o desempenho na utilização das ferramentas que estão abaixo da média tais como: *Trabalho Padrão* (59%), *Gestão Visual* (39%), *Andon* (19%), *Treinamento* (55%) e *Envolvimento de Fornecedores* (46%). Essas ferramentas têm grande potencial de melhoria, influenciando não apenas no desempenho como também na sustentabilidade da empresa.

Análise dos resultados em relação ao indicador de sustentabilidade GRI

Na Figura 31 são apresentadas os resultados do GRI, em todas as suas dimensões.

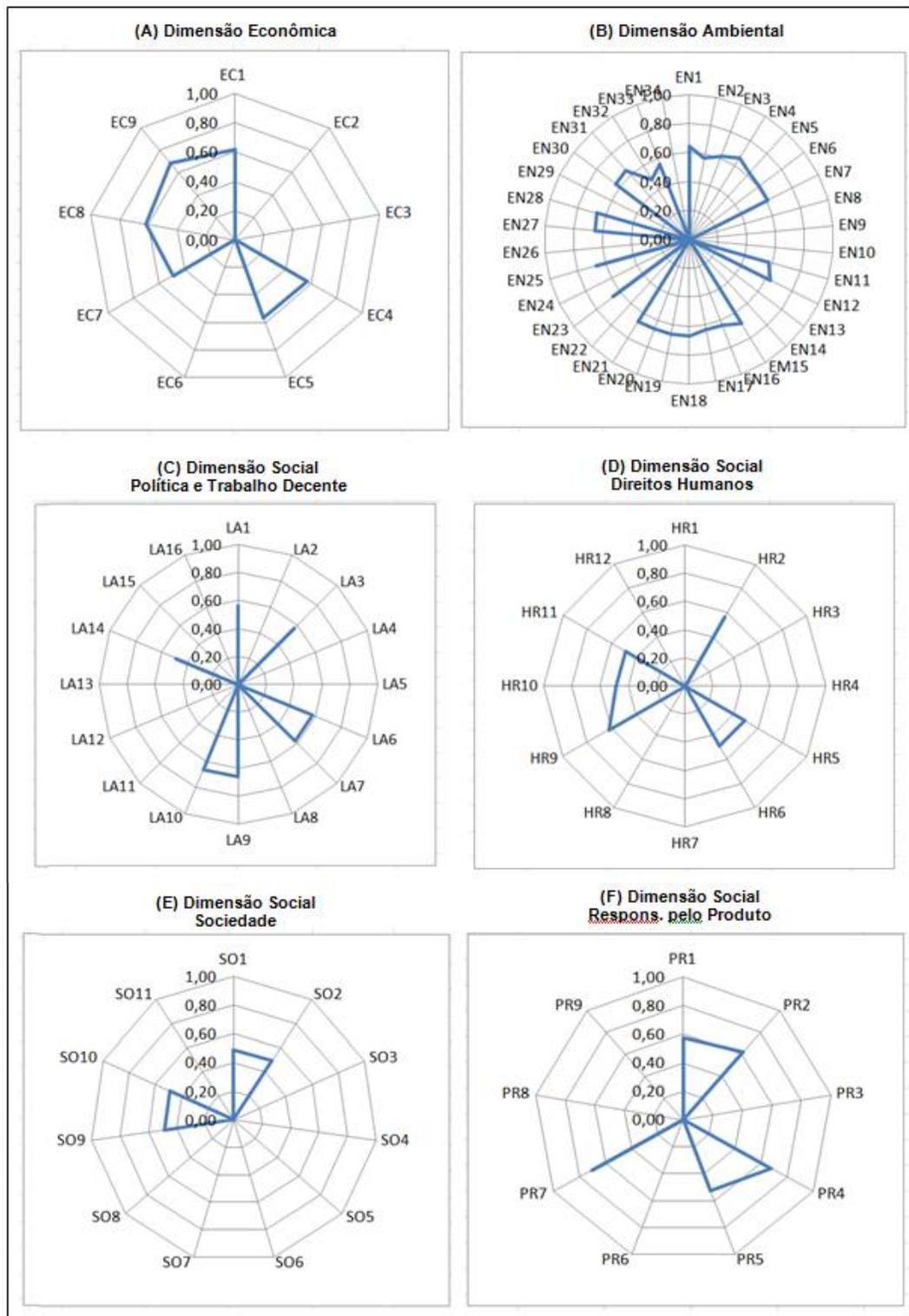


Figura 30 – Apresentação dos resultados do GRI – Empresa B

Na Dimensão Econômica (Figura 31A), pode-se observar que:

- O compromisso da organização com a sustentabilidade obteve uma média de 59%, indicando que a empresa está perdendo recurso sem a utilização do potencial das ferramentas que refletem diretamente nessa dimensão;
- O indicador EC7, influenciado apenas pela ferramenta Envolvimento de Fornecedores, apresenta uma pontuação de 47%. Esta pontuação pode ser aumentada aperfeiçoando-se o uso da ferramenta e ampliando sua relação com os fornecedores, melhorando, conseqüentemente, o Grau de Maturidade da ferramenta no OPM3.

Os diversos aspectos da Dimensão Ambiental podem ser observados na Figura 31B.

- A empresa não apresenta nenhuma declaração em relação ao cuidado ambiental; ela apenas declara que está implantando a ISO 14000. A média de 65%, indica que a empresa está se adequando às questões ambientais, podendo utilizar de forma mais intensa as ferramentas que refletem diretamente nessa dimensão;
- O indicador EN32 apresentou pontuação baixa (47%), devido ao fato de ferramenta 14 da Avaliação Qualitativa (Envolvimento de Fornecedores) ter obtido uma avaliação também muito baixa (47%); e pelo fato de a avaliação dessa ferramenta no OPM3 ter apontado o Grau de Maturidade apenas Padronizado (25%), demonstrando estar no nível de “Processos caracterizados por projetos específicos e de organização reativa; os processos são básicos, com pouca disciplina e pouco sucesso”. Dessa forma uma ação de melhoria nessa ferramenta iria impactar nos indicadores ambientais aqui apontados.

A Dimensão Social – Política e Trabalho Decente (Figura 31C) apresentou uma média de 63%, devido à influência do baixo desempenho dos seguintes indicadores:

- LA1 e LA3 são indicadores influenciados pelo baixo desempenho da ferramenta Treinamento, que teve apenas 55% de sua utilização;
- LA6 e LA7 são indicadores com apenas 62% de desempenho, seu baixo índice foi influenciado pela ferramenta Envolvimento de Fornecedores (47%);

Os valores baixos encontrados nos indicadores da Dimensão Social (Figuras 31D, E e F) devem-se à influência da ferramenta Envolvimento dos Fornecedores, que apresenta índice de 47%.

O desempenho da empresa com relação à sustentabilidade pode ser observado na Figura 32. A média das Dimensões Econômica, Social e Ambiental encontra-se em um patamar de 60% indicando que, com relação às questões sociais (54%), a empresa demonstra falta de envolvimento dos fornecedores e da comunidade em geral.

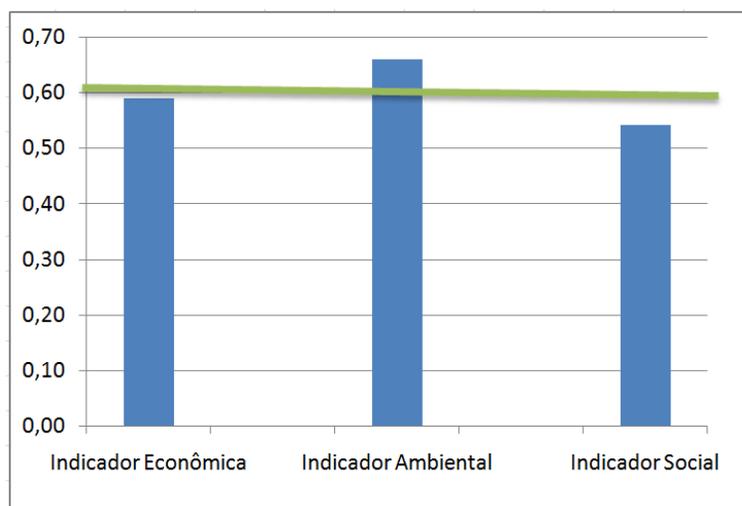


Figura 32 – Resumo do TBL da empresa B sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta

De forma resumida, a empresa B apresenta os seguintes resultados no Quadro 85:

Quadro 85 – Resumo dos resultados da empresa B

Nível de “Enxugamento” com base na avaliação do uso das ferramentas	Grau de aderência a sustentabilidade (%)	
	Base Produção Enxuta	Base Produção Enxuta
63	60	33

4.3 - UNIDADE DE PESQUISA C

Essa seção apresenta a pesquisa feita com a unidade de pesquisa C em relação à caracterização perante o MC desenvolvido e à análise dos resultados, levando em consideração os diagnósticos pertinentes obtidos pela aplicação do modelo.

4.3.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade é intrínseca à governança da empresa C com a qual a gestão tem uma relação direta e papel ativo para garantir operação em conformidade. O Comitê de Governança e Sustentabilidade do Conselho de Administração da Companhia está encarregado de supervisionar o envolvimento da empresa com a sociedade e nas práticas e atividades ambientalmente responsáveis.

Ao preparar o Relatório Anual de Sustentabilidade, a empresa é capaz de traçar o progresso que realizou, como também é realizada uma análise de materialidade que envolve numerosos *stakeholders* externos de diferentes origens para registrar suas percepções sobre os 25 aspectos mais relevantes para a empresa. Este relatório é preparado de acordo com a diretrizes do

Global Reporting Initiative (GRI-G4), o principal relatório internacional padrão, e a AA1000 (*Accountability Principles Standard*)¹⁷.

4.3.2 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise dos resultados em relação ao nível de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas.

A Figura 33 mostra que a avaliação da empresa com relação ao SAE J4000/4001 encontra-se em um patamar de 97%, o que permite observar que a empresa tem alto grau de maturidade na utilização das ferramentas da Produção Enxuta, devido à implantação do programa de WCM (*World Class Manufacturing*) fortemente enraizado na cultura da empresa.

Apenas três ferramentas apresentaram valores mais baixos (90%): Lotes Reduzidos, Trabalho Padrão e Redução de Inventário, mas ainda assim como indicativo geral, estão com uma pontuação excelente.

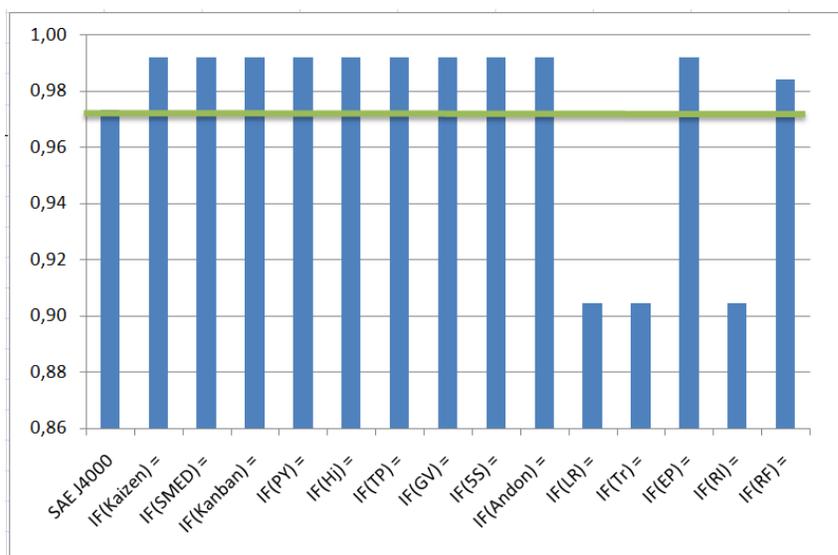


Figura 33 – Nível de “enxugamento” da empresa C

¹⁷ AA1000 (*Accountability Principles Standard*) - Obriga uma organização a envolver as partes interessadas na identificação, compreensão e também na capacidade de resposta aos assuntos e preocupações em matéria de sustentabilidade, e a relatar, explicar e estar disponível para responder às partes interessadas relativamente a decisões, ações e desempenho. Inclui ainda a forma como uma organização define o seu modelo de governo, as respectivas estratégias e efetua a gestão do desempenho, AccountAbility (2008).

Análise dos resultados em relação ao indicador de sustentabilidade GRI.

A Figura 34 apresenta os resultados do GRI, em todas as suas dimensões.

Com relação à Dimensão Econômica (Figura 33A), percebe-se que:

- O compromisso da organização com a sustentabilidade atinge uma média de 95%, indicando que a empresa está utilizando de forma eficiente o potencial das ferramentas que refletem diretamente nesta dimensão;
- O indicador EC7, influenciado apenas pela ferramenta Envolvimento de Fornecedores, apresenta uma pontuação de 98%. Indicando que a empresa envolve seus fornecedores nos mais diversos aspectos, e reflete de forma positiva suas atividades na comunidade.

Os diversos aspectos da Dimensão Ambiental podem ser observados na Figura 34B.

- Em suas declarações, a empresa demonstrou prioridade com relação a esse item. Na unidade visitada, havia um sistema de captação e tratamento de água de chuva para a sua utilização geral, assim como tratamento de toda a água utilizada na unidade antes de seu descarte. A média de 96%, nessa dimensão indica que a empresa dedica-se e empenha-se constantemente na questão ambiental;

As Figura 34C, D, E e F indicam que a Dimensão Social, em todos os seus aspectos apresenta excelente desempenho.

O desempenho da empresa com relação à sustentabilidade pode ser melhor observado na Figura 35. A média das Dimensões Econômica, Social e Ambiental encontra-se em patamar de 96%, indicando que a empresa possui um ótimo desempenho em relação às dimensões do TBL.

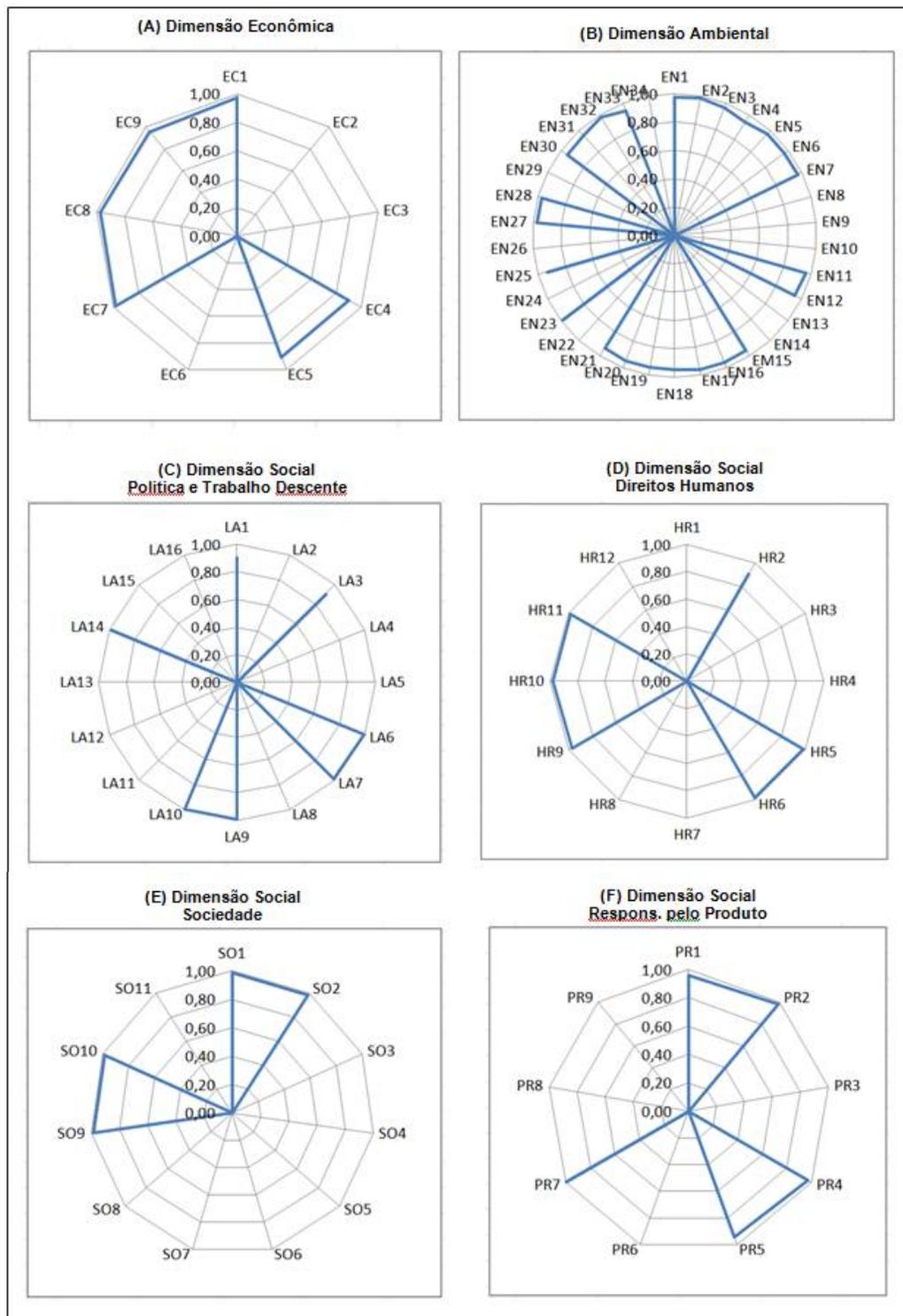


Figura 34 – Apresentação dos resultados do GRI – Empresa C

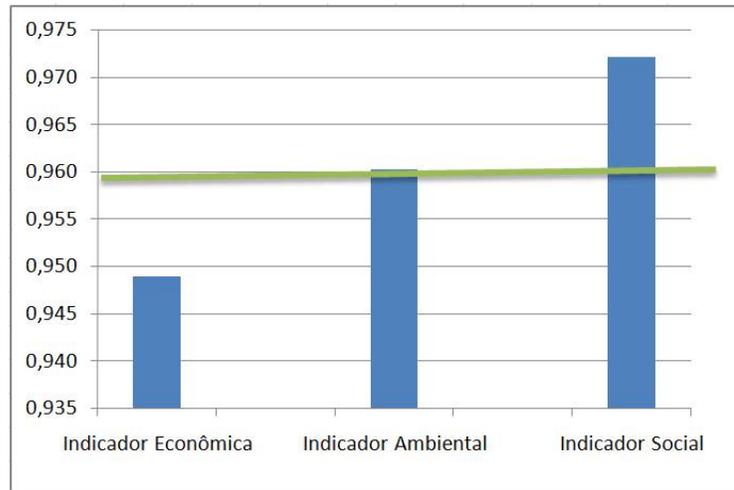


Figura 35 – Resumo do TBL da empresa C sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta.

De forma resumida, a empresa C apresenta os seguintes resultados no Quadro 86:

Quadro 86 – Resumo dos resultados da da empresa C

Nível de “Enxugamento” com base na avaliação do uso das ferramentas	Grau de aderência a sustentabilidade (%)	
	Base Produção Enxuta	Base Produção Enxuta
97	96	53

4.4 - UNIDADE DE PESQUISA D

Essa seção apresenta a pesquisa feita com a unidade de pesquisa D em relação à caracterização perante o MC desenvolvido e a análise dos resultados, levando em consideração os diagnósticos pertinentes obtidos pela aplicação do modelo.

4.4.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE

Para a empresa, o Desenvolvimento Sustentável significa o uso da tecnologia e da inovação para aumentar a eficiência e a produtividade com menos impacto ao ambiente e também ajudar os clientes a fazerem o mesmo, permitindo que seus negócios sejam mais produtivos por meio do fornecimento de produtos, serviços e soluções que usem os recursos de modo mais eficiente. Obviamente, isso começa com as próprias operações da empresa, tendo em mente os seus clientes.

Desde 2005, a empresa publica um relatório de sustentabilidade anual, com informações e dados detalhados de desempenho e destaques sobre projetos específicos que apoiam os esforços de desenvolvimento sustentável. Todos os anos, o relatório serve como documento principal para que os acionistas entendam o comprometimento da empresa com a sustentabilidade.

Em 2012, a empresa lançou três princípios de sustentabilidade utilizados para conduzir o compromisso de fazer o progresso sustentável possível. A prevenção contra o desperdício visa melhorar a eficiência de produtos, processos, serviços e soluções, reduzindo o custo e levando a benefícios ambientais associados com a redução de uso de materiais, energia, água e utilização da terra. O princípio de melhorar a qualidade aplica-se à qualidade dos processos, produtos, serviços, soluções e práticas de segurança utilizados em toda a empresa, bem como a qualidade das comunidades e o ambiente no qual a empresa opera. Evitar o desperdício e melhorar as medidas de qualidade consistem nos objetivos fundamentais para o desenvolvimento de melhores sistemas. A manutenção de recursos na cadeia de valor através de fluxo circular de materiais, energia e água é um fator crítico para maximizar os benefícios do ciclo de vida enquanto minimizam-se os custos de propriedades.

A visão da empresa consiste em um mundo em que todas as necessidades básicas das pessoas – tais como abrigo, água potável, saneamento, alimentos e energia confiável - são fornecidas de forma

ambientalmente sustentável, sendo que a empresa melhora a qualidade do ambiente e as comunidades onde vivemos e trabalhamos.

Como missão da empresa, visa-se permitir o crescimento econômico através da infraestrutura e desenvolvimento de energia para fornecer soluções que suportam comunidades e protegem o planeta.

A estratégia da empresa é fornecer ambientes de trabalho, produtos, serviços e soluções que tornem eficiente o uso produtivo dos recursos permitam alcançar sua visão.

4.4.2 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise dos resultados em relação ao nível de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas.

A Figura 36 mostra que a avaliação da empresa D com relação ao SAE J4000/4001 encontra-se em 70%, o que permite observar seu Grau de Maturidade.

As ferramentas com valores abaixo da média foram: SEMD (57%), *Kanban* (57%) e *Gestão Visual* (59%).

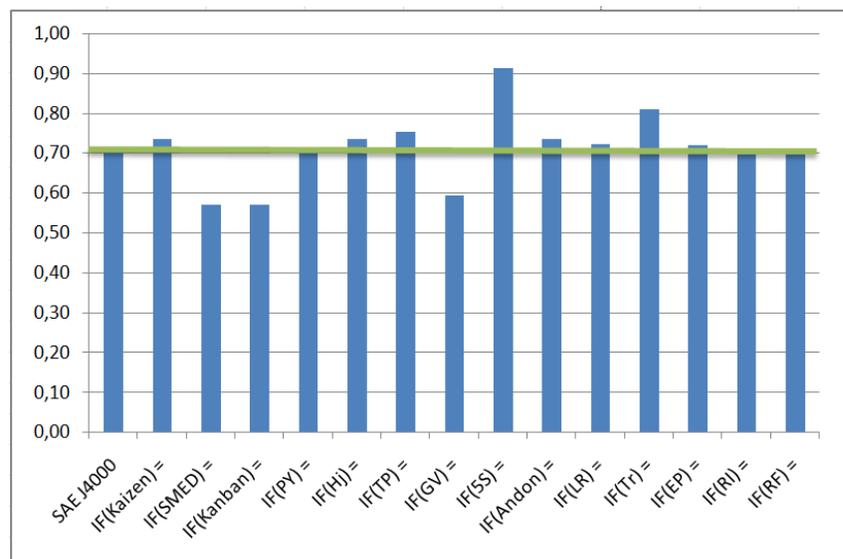


Figura 36 – Nível de “enxugamento” da empresa D

Análise dos resultados em relação ao indicador de sustentabilidade GRI.

A Figura 37 apresenta dos resultados do GRI em todas as suas dimensões.

Com relação à Dimensão Econômica (Figura 37A), ela mostra que:

- O compromisso da organização com a sustentabilidade atinge uma média de 74%, indicando que a empresa está constantemente buscando seu melhor desempenho para os seus acionistas;

Os diversos aspectos da Dimensão Ambiental podem ser observados na Figura 37B.

- Em suas declarações a empresa demonstrou prioridade com relação a esse item. Na unidade visitada, havia sistema de captação e tratamento de água de chuva para a sua utilização geral. A média de 71%, indica que a empresa se dedica e se empenha constantemente nesta dimensão;

As Figuras 37C, D, E e F indicam que a empresa está buscando melhorar seu desempenho pois as mesmas possuem uma média de 72%.

O desempenho da empresa com relação à sustentabilidade pode ser observado na Figura 38. A média das Dimensões Econômica, Social e Ambiental está em um patamar de 72,4% indicando que a empresa está trabalhando para melhorar seu desempenho nestas dimensões.

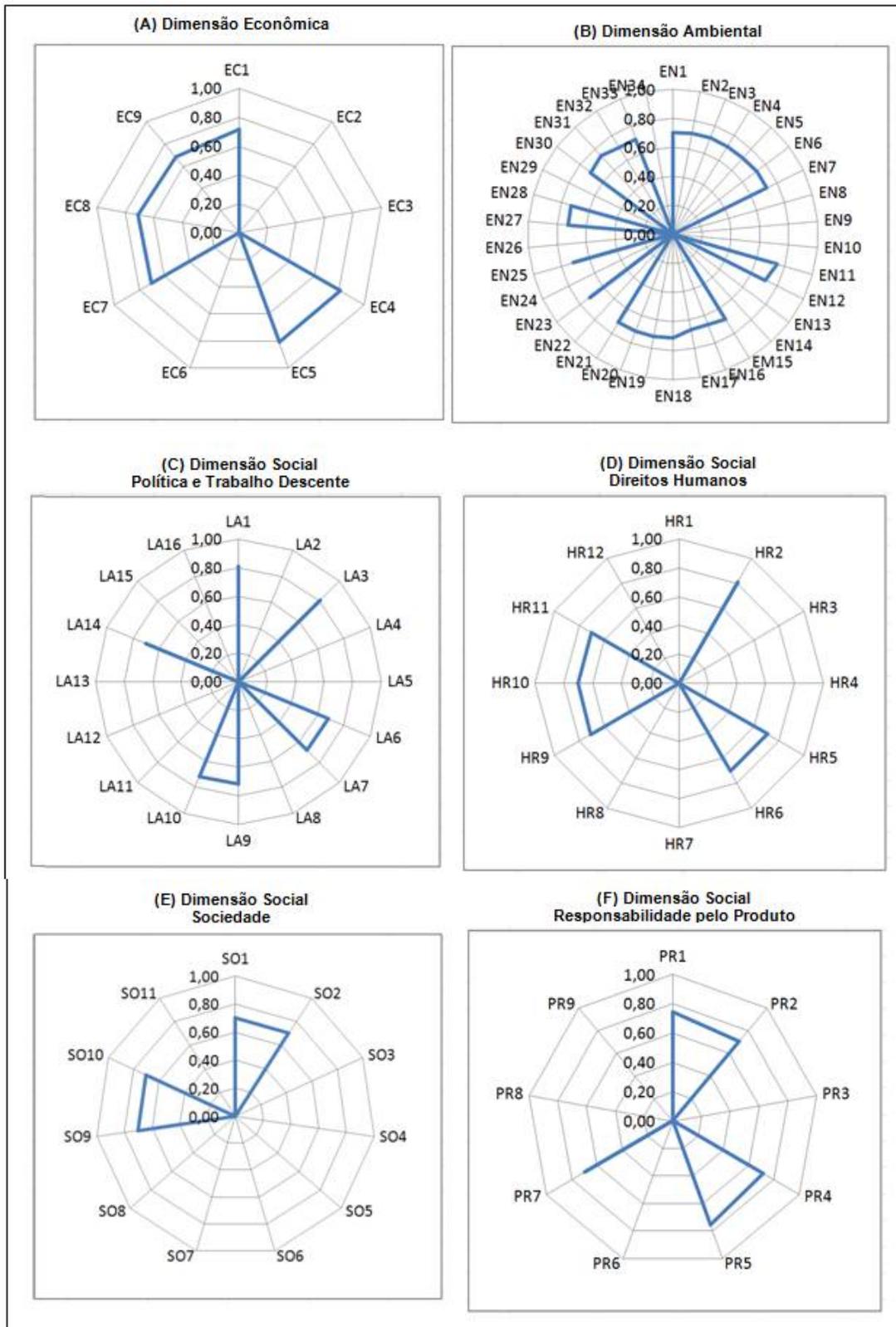


Figura 37 – Apresentação dos resultados do GRI – Empresa D

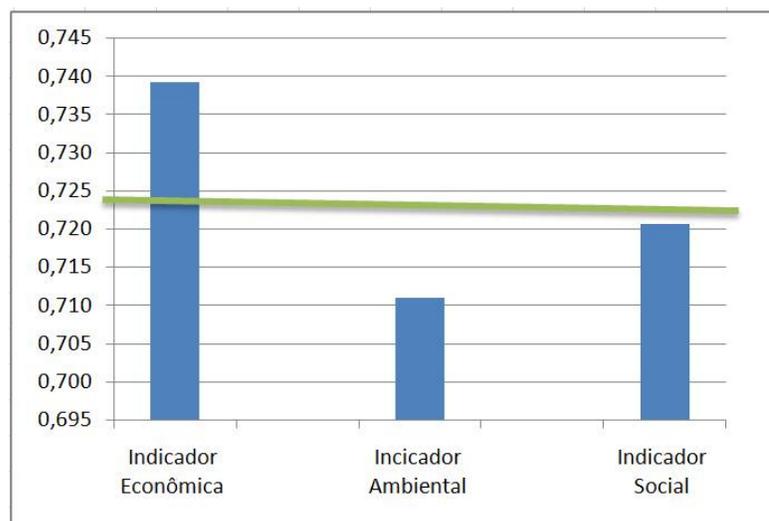


Figura 38 – Resumo do TBL da empresa D sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta.

De forma resumida a empresa D apresenta os seguintes resultados no Quadro 87:

Quadro 87 – Resumo dos resultados da empresa D

Nível de “Enxugamento” com base na avaliação do uso das ferramentas	Grau de aderência a sustentabilidade (%)	
	Base Produção Enxuta	Base Produção Enxuta
71	72	40

4.5 - UNIDADE DE PESQUISA E

Esta seção apresenta a pesquisa feita com a unidade de pesquisa E em relação à caracterização perante o MC desenvolvido e a análise dos resultados, levando em consideração os diagnósticos pertinentes obtidos pela aplicação do modelo.

4.5.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE

Com a validação e certificação das unidades fabris, a empresa E assume um papel de liderança em proteção ambiental. As fábricas do grupo têm sido certificadas pela ISO 14001. Em diferentes localidades do mundo, e mesmo fora da Europa, as plantas estão sendo validadas por um programa ainda mais rigoroso – o EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*)¹⁸.

A gestão de segurança do trabalho e proteção ao meio ambiente é vivenciada na empresas e recebe melhorias contínuas. A empresa desenvolve conceitos preventivos e os repassa aos parceiros; também monitora regularmente os impactos das operações com relação ao meio ambiente, bem como o sucesso do sistema de gestão ambiental.

A empresa E zela pela responsabilidade social e considera esse fato como condição fundamental para um duradouro sucesso empresarial. Seu conceito se baseia no novo princípio do "*Global Compact*", "*The Global Sullivan Principles of Corporate Social Responsibility*", ou seja, "*Social Accountability International*" baseando-se em circunstâncias culturais permanentes, sendo elas:

Direitos Humanos: a empresa se compromete em cumprir os direitos humanos proclamados internacionalmente na esfera de influência;

Trabalho Forçado: não aceita nem se associar a qualquer forma de trabalho forçado;

Trabalho Infantil: não aceita nem se associar a qualquer espécie de trabalho infantil;

¹⁸ EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*) é um instrumento de gestão ambiental voluntária, que foi desenvolvido em 1993 pela Comissão Europeia. Ele permite que as organizações avaliam, gerenciam e melhoram continuamente o seu desempenho ambiental. É globalmente aplicável e aberto a todos os tipos de organizações públicas e privadas. A fim de registrar com EMAS, as organizações devem cumprir os requisitos do regulamento EMAS – EU. Atualmente, mais de 4.600 organizações e mais de 7.900 sites são registadas no EMAS. (EMAS, 2015)

Discriminação e respeito ao próximo: a empresa presta o respeito mútuo e procura oferecer um local de trabalho sem discriminação de sexo, raça, cor da pele, crenças religiosas, idade, nacionalidade, deficiência física ou orientação sexual;

Remuneração e jornada de trabalho: a empresa reconhece as necessidades dos trabalhadores com relação à remuneração adequada e observa os salários mínimos legalmente garantidos nos respectivos mercados de trabalho;

Relacionamento com funcionários e seus representantes: a empresa respeita o direito de liberdade de associação dos funcionários e também permite que eles expressem seus interesses diretamente à gerência;

Conciliação entre trabalho e família: a empresa trabalha para aumentar a satisfação e motivação de seus colaboradores e, conseqüentemente melhorar a performance do Grupo;

Saúde e segurança: a empresa pretende oferecer um ambiente de trabalho saudável e seguro que atenda ou exceda padrões aplicáveis para a saúde e segurança ocupacional, tomando as medidas necessárias para prevenir ferimentos e doenças ocupacionais causados pelas condições do local de trabalho;

Desenvolvimento de funcionários: o desenvolvimento dos funcionários é considerado como um investimento no futuro da empresa, que também valoriza o desenvolvimento de especializações técnicas e sociais;

Fornecedores: a empresa encoraja os fornecedores, onde possível, a introduzir e implementar princípios similares de responsabilidade social dentro de suas empresas;

Responsabilidade ambiental: a empresa mantém um sistema de gestão ambiental em todos os locais de produção ao redor do mundo, o qual é aperfeiçoado de maneira contínua. A proteção ambiental local observa as exigências mínimas assim como a permissão do sistema de gerenciamento de

proteção ambiental do grupo. A empresa também colabora com seus parceiros de negócios e fornecedores no exercício da responsabilidade ambiental;

Conflitos de interesses, brindes e tentativa de suborno: a empresa não aceita nem distribue quaisquer tipos de brindes que possam ocasionar conflitos de interesses;

Responsabilidade: a empresa acredita que cada um de seus funcionários sinta a responsabilidade individual de seguir este Código de Conduta e encoraje seus colegas a agirem da mesma forma. A gerência é responsável por se fazer cumprir estes princípios, que são parte de suas normas e diretrizes.

4.5.2 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise dos resultados em relação ao nível de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas.

A Figura 39 mostra que a avaliação da empresa com relação ao SAE J4000/4001 encontra-se em 99,5%, o que permite observar que a empresa está muito desenvolvida e tem Grau de Maturidade elevado na utilização das ferramentas da Produção Enxuta.

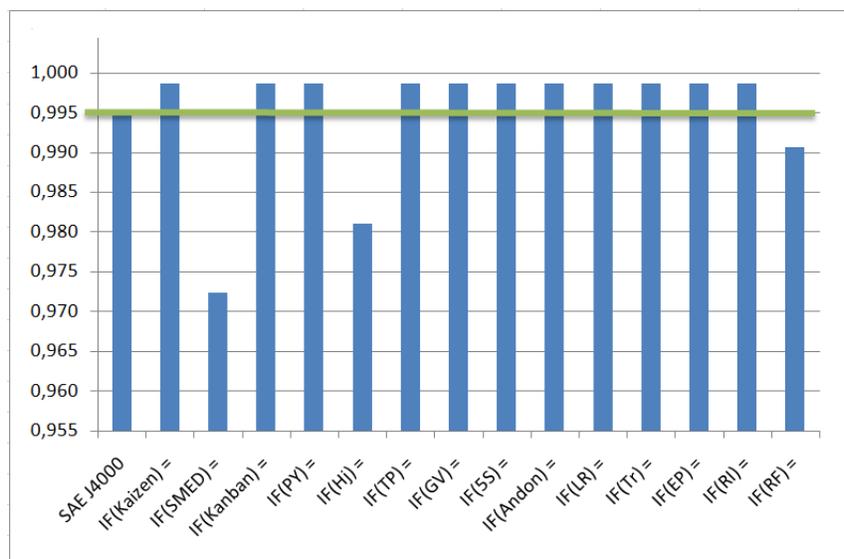


Figura 39 – Nível de “enxugamento” da empresa E

Esta grande capacidade de trabalhar com as ferramentas da Produção Enxuta foi comprovada na visita, pois a Empresa mantém dois centros de treinamento dos funcionários (*Academia Lean*) e um programa intenso de melhoria contínua.

Análise dos resultados em relação ao indicador de sustentabilidade GRI.

Na Figura 40 apresentam-se os resultados do GRI em todas as suas dimensões.

Com relação à Dimensão Econômica (Figura 39A), percebe-se que:

- O compromisso da organização com essa dimensão atinge média de 100%, indicando que a empresa está utilizando de forma eficiente o potencial das ferramentas, o que refletem diretamente nos resultados;

Os diversos aspectos da Dimensão Ambiental podem ser observados na Figura 40B.

- Em suas declarações a empresa demonstrou prioridade com relação a esse item. A média de 100% indica que ela se dedica e se empenha constantemente nesta dimensão;

As Figura 40C, D, E e F indicam que a Dimensão Social, em todos os seus aspectos, apresenta excelente desempenho.

O desempenho da empresa com relação à sustentabilidade pode ser melhor observado na Figura 41. As médias das Dimensões Econômica, Social e Ambiental encontra-se num patamar de 99% indicando que a empresa possui um ótimo desempenho em relação às dimensões do TBL.

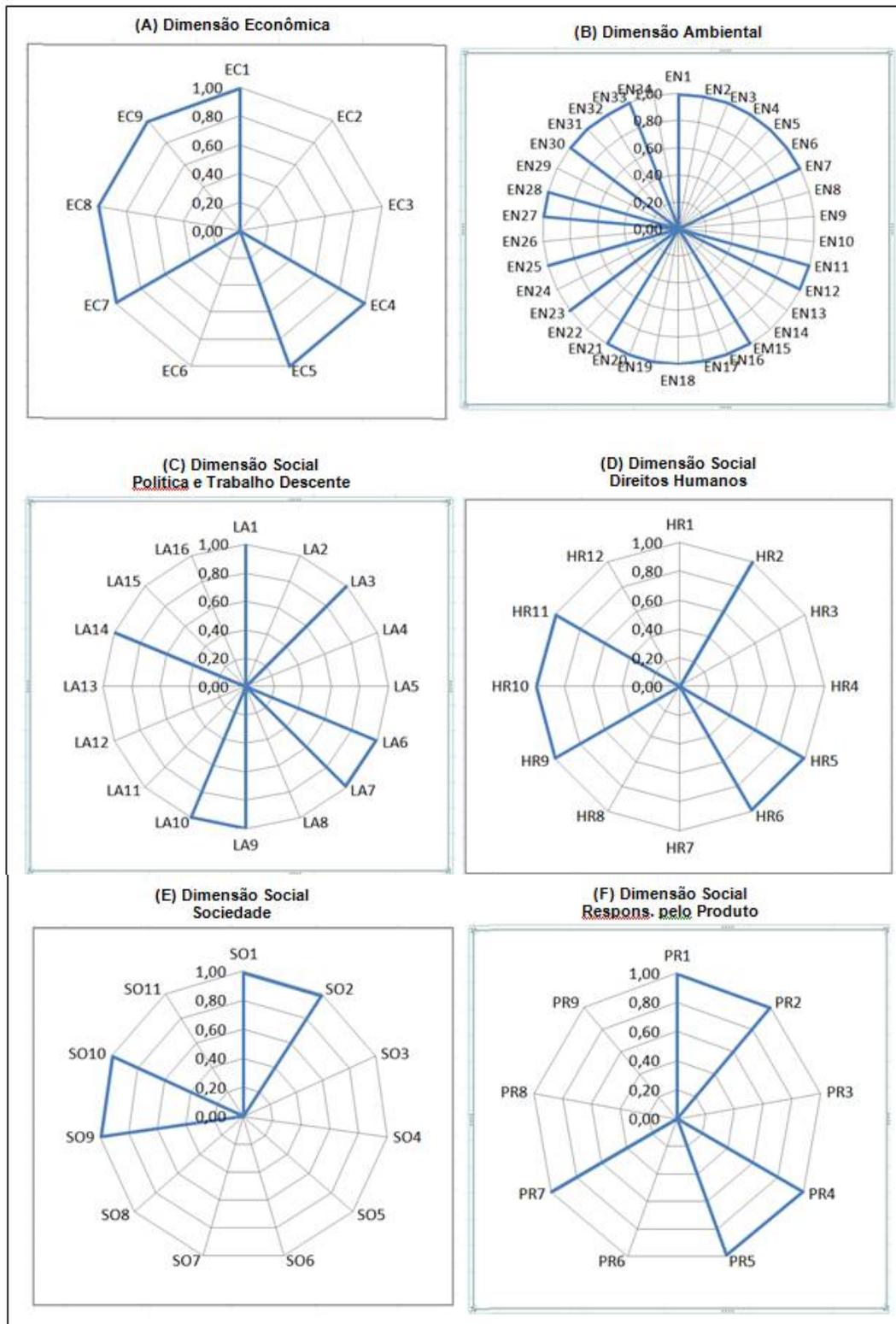


Figura 40 – Apresentação dos resultados do GRI – Empresa E

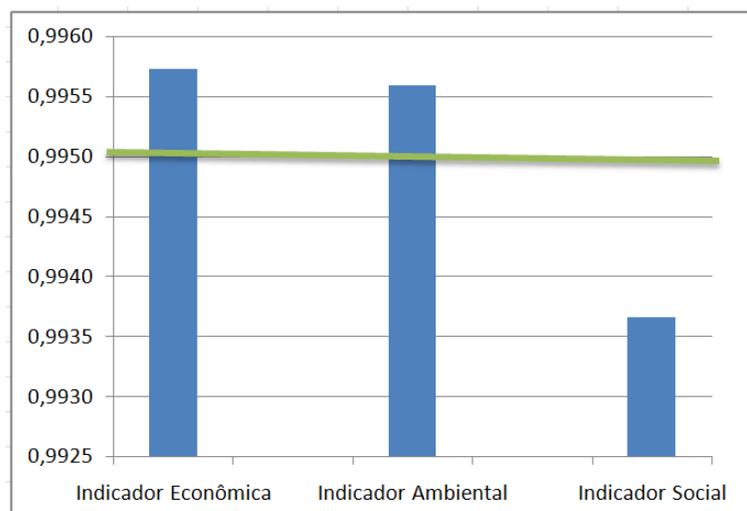


Figura 41 – Resumo do TBL da empresa E sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta.

De forma resumida, a empresa E apresenta os seguintes resultados no Quadro 88:

Quadro 88 – Resumo dos resultados da empresa E

Nível de “Enxugamento” com base na avaliação do uso das ferramentas	Grau de aderência a sustentabilidade (%)	
	Base Produção Enxuta	Base Produção Enxuta
99	99	54

4.6 - UNIDADE DE PESQUISA F

Esta seção apresenta a pesquisa feita com a unidade de pesquisa F em relação à caracterização perante o MC desenvolvido e a análise dos resultados, levando em consideração os diagnósticos pertinentes obtidos pela aplicação do modelo.

4.6.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA DE SUSTENTABILIDADE

Em 2004, a empresa aderiu ao Pacto Global das Nações Unidas, comprometendo-se a respeitar e promover, por meio de suas práticas de negócios, um conjunto de valores e princípios extraídos de documentos e acordos internacionais relativos aos direitos humanos, normas de trabalho e do ambiente.

A empresa elaborou uma nova versão de seu Código de Ética em 2007 para refletir acordos fundamentais da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Esta nova versão é adaptada às mudanças dentro do grupo, combinadas com novas necessidades dos clientes e novas direções em responsabilidade social corporativa. O Código de Ética da Empresa define as regras de conduta empresarial que devem ser aplicadas nas relações do dia-a-dia tanto internamente à empresa como com terceiros. Ele consiste em oito partes:

- Respeito pela lei;
- Proibição do trabalho infantil;
- Eliminação de todas as formas de trabalho forçado;
- Respeito ao meio ambiente;
- Promoção da saúde e segurança no local de trabalho;
- Liberdade de expressão e do diálogo social;
- Igualdade de tratamento e eliminação da discriminação;
- Ética e regras de conduta de negócios, com foco na luta contra a corrupção.

Esta empresa está empenhada em assegurar práticas comerciais justas e transparentes. Nas suas relações com os empregados, o grupo compromete-se a:

- Promover o diálogo e a consulta com os trabalhadores e seus representantes;

- Desempenhar um papel ativo na melhoria da segurança, prevenção de riscos ocupacionais e proteção da saúde;
- Respeitar e promover a diversidade e o multiculturalismo.

A empresa solicita aos seus parceiros e fornecedores que auxiliem nesta abordagem progressiva através de um compromisso de promover políticas de compras sustentáveis.

4.6.2 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise dos resultados em relação ao nível de aderência à Produção Enxuta e suas ferramentas.

A Figura 42 mostra que a avaliação da empresa com relação ao SAE J4000/4001 encontra-se em um patamar de 82%, com uma média geral de 78% na implantação das ferramentas, o que permite observar que a empresa tem um bom grau de maturidade na utilização das ferramentas da Produção Enxuta.

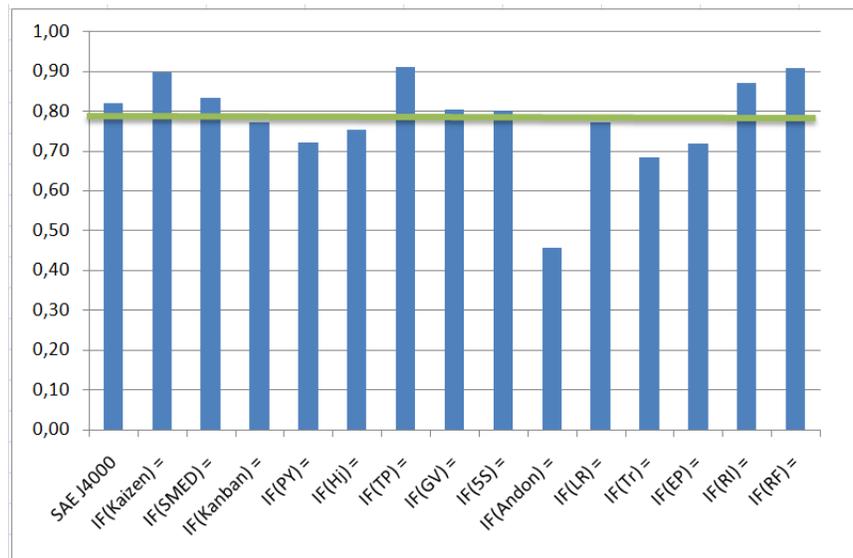


Figura 42 – Nível de “enxugamento” da empresa F

A ferramenta com valor mais baixo é *Andon* (45%), a qual apresenta grande potencialidade para o aperfeiçoamento de sua utilização.

Análise dos resultados em relação ao indicador de sustentabilidade GRI.

A Figura 43 apresenta os resultados do GRI em todas as suas dimensões.

Com relação à Dimensão Econômica (Figura 43A), observa-se que:

- O compromisso da organização com a sustentabilidade atinge uma média de 77%, indicando que a empresa está utilizando de forma eficiente o potencial das ferramentas, porém ainda pode melhorar o seu desempenho;
- Os indicadores EC4 e EC5 apresentam uma pontuação de 68%, indicando que podem ser melhorados;
- O indicador EC7 apresenta 91% de sua utilização devido à ferramenta Envolvimento de Fornecedores estar sendo bem utilizada, indicando que a empresa envolve seus fornecedores nos mais diversos aspectos, e reflete de forma positiva em suas atividades na comunidade.

Os diversos aspectos da Dimensão Ambiental podem ser observados na Figura 43B.

- Em sua declaração, a empresa demonstrou prioridade com relação a esse item. A unidade visitada possuía instalações modernas inaugurada em junho de 2012, apresentando todas as adaptações às questões ambientais, tais como captação de água de chuva, utilização de iluminação natural etc. Esta dimensão apresentou média de 82%, indicando que a empresa dedica e se empenha constantemente no que diz respeito ao aspecto ambiental;

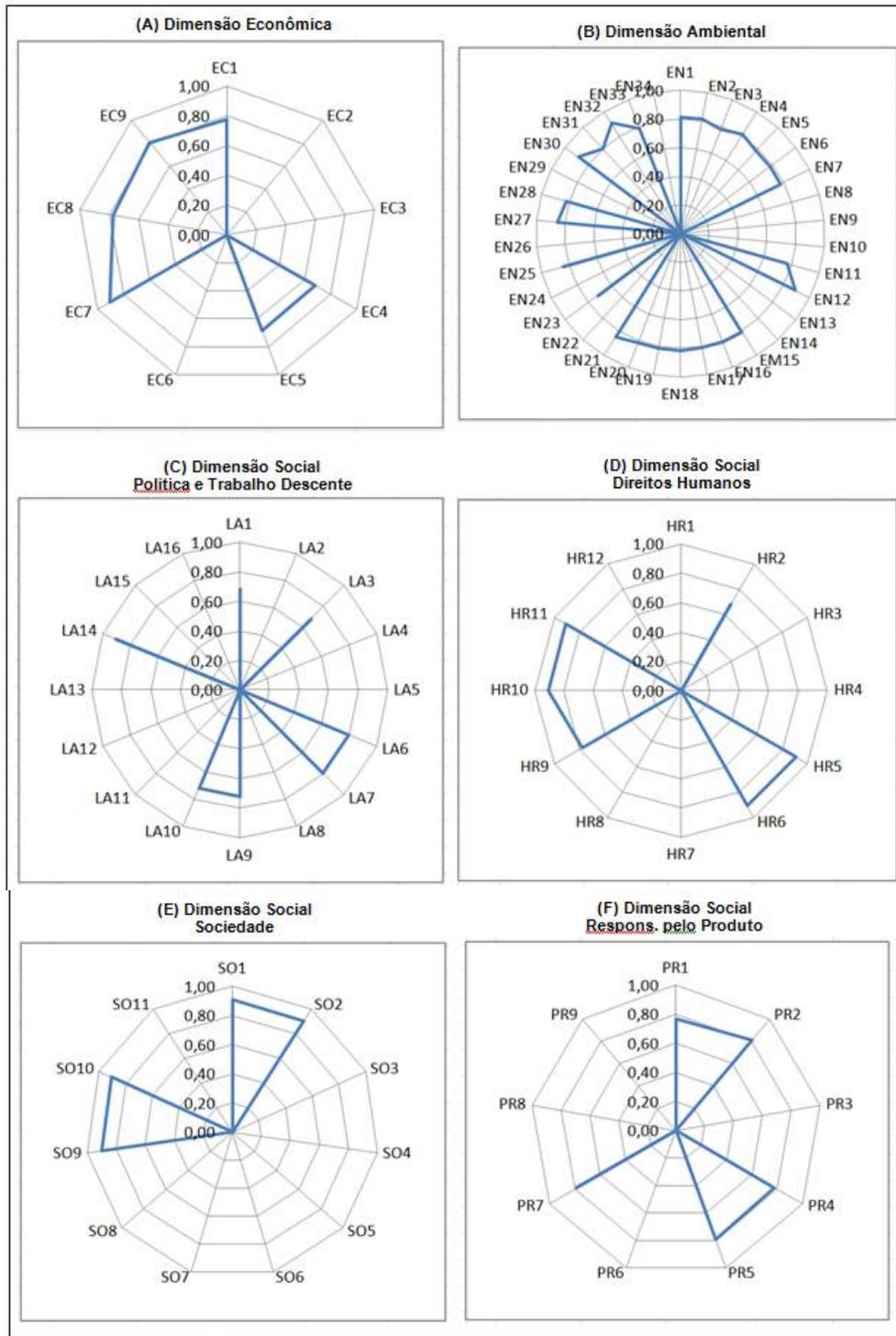


Figura 43 – Apresentação dos resultados do GRI – Empresa F

As Figuras 43C, D, E e F indicam que, com relação à Dimensão Social, em todos os seus aspectos, a empresa está se adaptando e buscando melhorar seu desempenho.

O desempenho da empresa com relação à sustentabilidade pode ser melhor observado na Figura 44. A média das Dimensões Econômica, Social e Ambiental encontra-se num patamar de 80%.

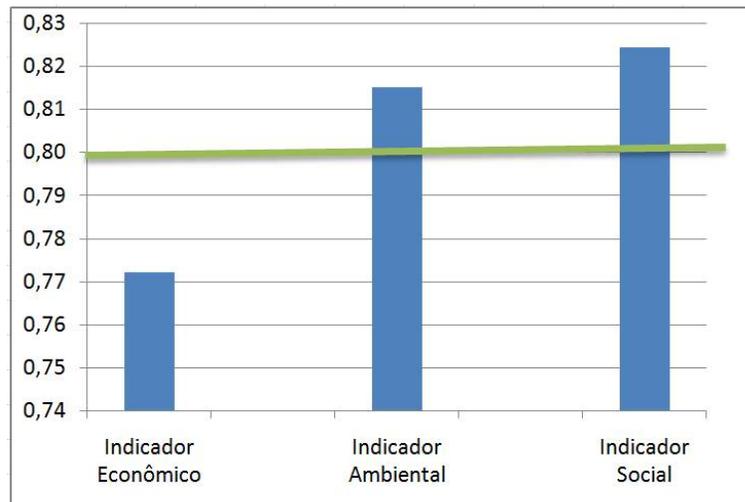


Figura 44– Resumo do TBL da empresa F sob os critérios das ferramentas da Produção Enxuta.

De forma resumida, a empresa F apresenta os seguintes resultados no Quadro 89:

Quadro 89 – Resumo dos resultados da empresa F

Nível de “Enxugamento” com base na avaliação do uso das ferramentas	Grau de aderência a sustentabilidade (%)	
	Base Produção Enxuta	Base Produção Enxuta
78	80	44

4.7 – RESUMO DOS RESULTADOS DAS EMPRESAS AVALIADAS

Nos Quadros 90 e 91 apresenta-se um resumo comparativo dos dados obtidos com a aplicação do MC.

No Quadro 90, pode ser observado que as empresas multinacionais possuem maior número de certificações, assim como se preocupam com a transparência em suas operações com a elaboração de seus relatórios anuais. Das empresas multinacionais, apenas uma é de capital fechado (E), sendo as demais (ET, C, D e F) de capital aberto com ações na bolsa de valores.

Quadro 90 – Características das empresas avaliadas – Certificações e Relatórios

Unidade de pesquisa	Controle		Certificações			Relatório de Sustentabilidade
	Nacional	Multi nacional	ISO 14000	OHSAS 18000	ISO 26000	
ET		X	X	X		
A	X		X			
B	X		X			
C		X	X	X	X	GRI
D		X	X	X		Sustainability Report
E		X	X	X	X	Global Compact
F		X	X			ETHOS

O Quadro 91 apresenta um resumo dos dados obtidos com a aplicação do Método Comparativo. As empresas multinacionais (ET, C, D, E e F) apresentam melhor desempenho no que se refere à utilização das ferramentas da Produção Enxuta, assim como nos resultados relativos à média do TBL. Isso é devido ao fato de que essas empresas estão expostas à competitividade global, por ter suas unidades competindo em diversos países.

Quadro 91 – Resumo dos resultados gerais das empresas avaliadas

Unidade de pesquisa	Nível de Enxugamento	Sustentabilidade decorrente da PE				Sustentabilidade em relação ao GRI
		Econômico	Ambiental	Social	Média	
A	62,0	59,1	63,1	55,4	59,2	33
B	63,2	59,0	65,9	54,2	59,7	33
C	97,3	94,9	96,0	97,2	96,0	53
D	71,3	73,9	71,1	72,1	72,4	40
E	99,5	99,5	99,5	99,3	99,5	54
F	78,0	77,2	81,5	82,4	80,4	44

A condução dos estudos de múltiplos casos encerra a última etapa para a construção do método proposto (ver Figura 17) de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta.

O estudo de múltiplos casos realizados com seis unidades de pesquisa teve um tempo médio de duração de 5 horas e demonstra a aplicabilidade do método que atende aos objetivos específicos para os quais foi desenvolvido.

O método desenvolvido ao identificar as principais ferramentas utilizadas pela Produção Enxuta, foi possível identificar suas relações com as dimensões da sustentabilidade e seus impactos nestas dimensões – ambiental, econômico e social.

Com a utilização do indicador de sustentabilidade GRI, foi possível estabelecer uma relação das ferramentas da Produção Enxuta com 60% dos indicadores do GRI. E essa relação foi validada com a aplicação do estudo de múltiplos casos trabalhado neste último capítulo.

O estudo de múltiplos casos aqui abordado possibilitou verificar que o método aqui apresentado identifica não apenas os diversos graus de maturidade da empresa em relação às operações (uso das ferramentas) da Produção Enxuta, como também identificar o quanto estão colaborando para a sustentabilidade da empresa, sendo este o objetivo deste trabalho.

O método proposto identificou os diversos níveis de sustentabilidade das empresas (estudo de múltiplos casos), e também mostrar as ferramentas que estão sendo subutilizadas, apontando desta forma, as ferramentas com potencial de melhoria.

Cabe ressaltar que o método aqui proposto: (i) destaca-se por tratar a avaliação da sustentabilidade focando a análise do aspecto interno operacional no que diz respeito ao grau de maturidade na utilização das ferramentas da Produção Enxuta; (ii) busca servir como uma ferramenta de avaliação (uma “fotografia”) do estágio atual para o estabelecimento de planos de melhoria e evolução com relação à sustentabilidade e não como uma ferramenta

comparativa entre organizações; (iii) mostra a forma de “tratar” a sustentabilidade que é avaliada por meio das inter-relações existentes entre as dimensões do GRI e as ferramentas da Produção Enxuta.

CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES

Esta seção do trabalho apresenta-se as conclusões obtidas a partir do desenvolvimento do método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta, bem como suas limitações, contribuições do estudo realizado e sugestões para pesquisas futuras.

Observa-se que as empresas estão cada vez mais se conscientizando da necessidade de melhoria da eficiência de suas operações industriais. Para isso, elas vêm buscando estratégias que as tornem não apenas mais competitivas mas que também tragam retorno financeiro sem negligenciar as questões ambientais e sociais de suas operações.

Ao explorar a literatura, observou-se que um dos desafios da gestão de sustentabilidade é o desenvolvimento de métodos e ferramentas para avaliar adequadamente o desempenho de processos de manufatura, tanto em termos financeiros, quanto sociais e ambientais. No entanto, o levantamento bibliográfico não identificou a existência de um método que, de forma sistemática, possibilite a avaliação dos ganhos de sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta. O método proposto neste trabalho avança nessa contribuição, pois fornece um meio estruturado para a avaliação dos ganhos de sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta.

O método proposto contribui para fornecer uma avaliação da maturidade do uso de cada ferramenta e da influência que cada ferramenta exerce sobre cada um dos indicadores de sustentabilidade do GRI. Além disso, fornece-se um método para análise do nível de “enxugamento” da empresa, informações relativas ao grau de maturidade no uso das ferramentas da Produção Enxuta e na contribuição dessas ferramentas para a sustentabilidade da empresa, além de criar um método sistemático de avaliar a influência da Produção Enxuta na estratégia de sustentabilidade.

Este trabalho tem a originalidade de não apenas ter desenvolvido um método de avaliação da sustentabilidade em empresas que operam com a Produção Enxuta, como também da forma de estruturar o método de pesquisa em si, contribuindo também com a sistematização das informações colhidas para obter o resultado proposto.

Com base na revisão da literatura, no desenvolvimento do método e nas aplicações de ilustração, observou-se que este método fornece parâmetros para identificar, avaliar e atuar de forma a melhorar sua utilização com relação às ferramentas da Produção Enxuta para o desenvolvimento da sustentabilidade.

O método baseou-se na identificação das relações existentes entre a Produção Enxuta e a Sustentabilidade, utilizando os indicadores do GRI (*Global Reporting Initiative*). Para quantificar a influência das ferramentas da Produção Enxuta, utilizaram três índices: a norma SAE J4001, os procedimentos OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model*) e a avaliação do nível de implantação das ferramentas.

A partir do método estruturado proposto, foi desenvolvido o método de avaliação da sustentabilidade, que, por meio das três dimensões do GRI – Econômico, Ambiental e Social; de seis critérios – Econômico, Ambiental, Social, Políticas Trabalhistas, Direitos Humanos, Sociedade e Responsabilidade pelo Produto; de 50 indicadores utilizados (dos 91 disponíveis) e de 208 variáveis para ser analisadas (ver Quadro 51), foi estabelecido a inter-relação entre a sustentabilidade e as ferramentas da Produção Enxuta, que permitiu avaliar o grau de sustentabilidade da empresa.

A aplicação de ilustração permitiu verificar a aplicabilidade do método e apresentar sua influência na sustentabilidade, além de comparação entre empresas do mesmo segmento.

E este é, portanto, um dos primeiros trabalhos que propõem um método para a avaliação do nível de sustentabilidade da empresa em função dos

aspectos internos da gestão Produção Enxuta. Com este diagnóstico, que serve como uma ferramenta para a tomada de decisões, as organizações podem traçar planos de melhoria e estabelecer metas e ações para se tornarem mais sustentáveis.

Nesse aspecto, o método proposto contribui para o preenchimento das lacunas levantadas na literatura, com a realização da sistematização de informações sobre o tema estudado, e, principalmente, por ser um dos primeiros trabalhos que propõe um método para avaliação do nível da sustentabilidade da empresa com foco na avaliação dos aspectos operacionais internos.

5.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar de o presente trabalho ter sido executado respeitando rigorosamente os critérios metodológicos, é pertinente destacar algumas das limitações encontradas, entre elas:

- A aplicação do método limita-se a empresas que utilizam a Produção Enxuta;
- Este método restringe-se ao indicador GRI (*Global Reporting Initiative*).

5.2 PESQUISAS FUTURAS

O método comparativo apresentado neste trabalho é, portanto, um referencial inicial, ou ponto de partida, para o desenvolvimento de pesquisas sobre o uso do método estruturado para a avaliação da correlação entre as ferramentas da Produção Enxuta e a sustentabilidade nas empresas, consistindo em uma contribuição importante no preenchimento de uma lacuna. Dessa forma, identificam-se algumas perspectivas para trabalhos futuros, dentre as quais podem-se sugerir:

- Desenvolvimento de um método similar que amplie o número de ferramentas da Produção Enxuta utilizadas com o objetivo de verificar se há melhoria na eficiência da avaliação;

- Desenvolvimento de um método similar que utilize outros indicadores de sustentabilidade, tais como ETHOS, Dow Jones etc.;
- Realizar um estudo e publicar artigos explorando o método aqui desenvolvido;
- Realizar pesquisa de Análise Fatorial com o tema aqui abordado;
- Aprimorar o estudo de caso deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ACCOUNTABILITY - AA1000 ACCOUNTABILITY PRINCIPLES STANDARD 2008. Disponível em < <http://www.accountability.org/images/content/5/7/573/AA1000APS-2008-PT%28print%29.pdf>> Acesso em: 21 Maio 2015.
- ACQUAVIVA NETO, N; COSTA NETO, P. L. O. Aderência de empresas classe mundial ao modelo GRI de sustentabilidade ambiental. VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2012.
- AHUJA, R. Sustainable construction: is lean Green? ICSDEC - International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction, 2012
- ALMEIDA, C. V. B.; GIANNETTI, B. F.; BONILLA, S. H. Engenharia e Meio Ambiente. São Paulo: UNIP, 2010.
- ANFAVEA – Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotivo. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. 2014. Disponível em <http://www.anfavea.com.br/associadas.html> Acessado em 23.Set. 2014.
- ARAÚJO, L. E. D.; RENTES, A. F. Nivelamento de capacidade de produção em sistema híbrido de coordenação de ordens de produção. XXX ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção – São Carlos, 2010.
- ASHLEY, P. Ética e Responsabilidade Social nos Negócios. São Paulo: Saraiva, 2002.
- BAMBER, C. J.; SHARP, J. M.; CASTKA, P. Third party assessment: the role of the maintenance function in an integrated management system. Journal of Quality in Maintenance Engineering. v. 10, n. 1, p. 26-36, 2004.
- BARBIERI, J. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos. São Paulo. Saraiva. 2006.
- BEBBINGTON, J.; LARRINAGA, C.; MONEVA, J. M. Corporate social reporting and reputation risk management. Accounting, Auditing & Accountability Journal, v. 21, n. 3, p. 337-361, 2008.
- BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- BERGMILLER, G. G. Lean manufacturers transcendence to green manufacturing: Correlating the diffusion of lean and green manufacturing systems. Graduate School Theses and Dissertations. University of South Florida. 2006.
- BERGMILLER, G. G. Lean and sustainability programs: evidence of operational synergy for Lean manufacturers and logical growth toward sustainability. Reviews of Business Research. V 11, n 5. 2011.
- BILLESBACH, T. Applying lean production principles to a process facility. Production and Inventory Management Journal. v. 35, no. 3, p. 40-44, 1994.
- BM&F BOVESPA. Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE. Disponível em < <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=ISE&idioma=pt-br>> Acesso em: 13 Nov. 2013.

BROOKES, N.; BUTLER, M.; DEY, P.; CLARK, R. The use of maturity models in improving project management performance: an empirical investigation. *International Journal of Managing Projects in Business*. v. 7, n. 2. 2014.

BROWN, H. S.; JONG, M.; LEVY, D. L. Building institutions based on information disclosure: lessons from CRI's sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*. v 17, p. 571-580. 2009.

CALARGE, F. A.; SATOLO, E. G.; PEREIRA, F. H.. Avaliação de implementação do Lean Production baseada na norma SAE J4000: uma análise em empresas do setor automotivo de Brasil e Espanha. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Salvador, BA, 2009.

CAMPOS, V. F. TQC – Controle da Qualidade Total no estilo japonês. Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARPINETTI, L. C. R. Gestão de qualidade: conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2010.

CHASE, R. B.; JACOBS, R. R.; AQUILANO, N. J. Administração da Produção e Operações. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

CHILDERHOUSE, P., TOWILL, D. Engineering supply chains to match customer requirements. *Logistics Information Management*, v. 13, no. 6, p. 337-345, 2000.

CHRISTMANN, P. Effects of “best practices” of environmental management on cost advantage: the role of complimentary assers. *Academy of Management Journal*, v. 43, n. 4, p. 663-680, 2000.

CIMM – Centro de Informação Metal Mecânica. Disponível em < <http://www.cimm.com.br/portal/verbetes/exibir/1018-evidencia-objetiva>> Acessado em 29 Set 2014.

COLTRO, A.; KRUGLIANSKAS, I. Estímulos de Mercado às ações institucionais socioambientais: os selos de qualidade assegurada são decodificados? *Revista de Gestão USP*, São Paulo, v. 13, n.4, p. 61-77, out/dez. 2006.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. Just in Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico. 2o. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DAUB, C.-H. Assessing the quality of sustainability reporting: an alternative methodological approach. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, p. 75-85, 2007.

DE TREVILLE, S.; ANTONAKIS, J. Could lean production job design be intrinsically motivating. Contextual., configurational and levels-of-analysis issues. *Journal of Operations Management*, v. 53, n. 2, p. 99-123, 2006.

DELLARETTI FILHO, O. As sete ferramentas do planejamento da qualidade. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni. Escola de Engenharia da UFMG, 1996.

DJSI – DOW JONES SUSTAINABILITY WORLD INDEX – Dow Jones SustainabilityWorld Index. Version 12.2. 20 August 2013. Disponível em < http://www.sustainability-indices.com/images/djsi-world-guidebook_tcm1071-337244.pdf> Acesso em 11 Nov. 2013.

DUARTE, S.; CABRITA, R.; CRUZ-MACHADO, V. Exploring Lean and Green Supply Chain Performance using Balanced Scorecard Perspective. *Proceeding of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Duala Lumpu, Malaysia, January 22-24, 2011.

DUARTE, S., CRUZ-MACHADO, V. Modelling lean and Green: a review from business models. International Journal of Lean Six Sigma. V. 4, n. 3, 2013.

DUES, C. M.; TAN, K. H.; LIM, M. Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain. Journal of Cleaner Production. 2012.

ELKINGTON, J. Sustentabilidade, canibais com garfos e faca. São Paulo. M. Books do Brasil Editora Ltda, 2012.

EMAS – Eco Management and Audit Scheme. Disponível em www.emas.org.uk Acesso em 21 Maio 2015.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - United States. Pursuing Perfection: Case Studies Examining Lean manufacturing Strategies, Pollution Prevention, and Environmental Regulatory Management Implications. August 20, 2000. Disponível em <http://www.epa.gov/lean/environment/pdf/perfection.pdf> Acessado em 7/04/2013.

EPA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - United States. Lean Manufacturing and the Environment. 2003. Disponível em <http://www.epa.gov/lean/environment/pdf/leanreport.pdf> Acessado em 7/04/2013.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - United States. The Lean and Environment Toolkit. 2007. Disponível em www.wpra.gov/lean . Acesso em 7 Abr. 2013.

ETHOS – INSTITUTO ETHOS. Indicadores Ethos para negócios sustentáveis e responsáveis. 2013. Disponível em: < <http://www3.ethos.org.br/>> Acesso em; 14 Nov. 2013.

FINK, A. Conducting research literature reviews: from paper to the internet. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc., 2009.

FINCHER, A.; GINGER, L. The project management maturity model. Project Management Institute 28th Annual Seminar/Symposium, Chicago, IL, p. 48-55. 1997.

FLIEDNER, G. Sustainability: a new lean principle. Oakland University, Rochester, MI, 2008.

FLORIDA, R. Lean and Green: The move to environmentally conscious manufacturing. California Management Review. v. 39, n. 1, p. 80-105, 1996.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GREIF, M. The Visual Factory: Building Participation Through shared information. Productivity Press. New York, 1991.

GRI – GLOBAL REPORTING INITIATIVE (G3). Diretrizes para Relatório de sustentabilidade. 2006. Disponível em < <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Brazil-Portuguese-G3-Reporting-Guidelines.pdf>> Acesso em 21 Abr. 2014.

GRI - GLOBAL REPORTING INITIATIVE (G3). Rumo à Credibilidade: Uma pesquisa de relatórios da sustentabilidade no Brasil. 2ª.Ed. 2010.

GRI - GLOBAL REPORTING INITIATIVE (G4). Princípios para Relato e Conteúdo padrão. 2013. Disponível em; <www.globalreporting.org> Acesso em 14 Abr. 2014.

GUSTASHAW, D.; HALL, R. W. From lean to Green: Interface, Inc. AME – Association for manufacturing Excellence. p. 6-14, 2008.

HABU, N.; KOIZUMI, Y.; OHMORI, Y. Implementação do 5S na prática. Japan Institute for Plant Maintenance. Tokyo, 1992.

HARTMAN, K. G. CMM & Organizational Process Maturity. Technology Leadership & Information Security. Disponível em www.kennethghartman.com/cmm-organizational-process-maturity/ Acesso em 08 Set. 2014.

HAY, J. E., NOONEN, M. Anticipating the Environmental Effects of Technology: A manual for decision-makers, planners and other technology stakeholders. United Nations Environment Program (Division of Technology, Industry and Economics), 2005.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. International Journal of Operations & Production Management. v. 24, n. 10, p. 369-1011.2004.

HINES, P.; TAYLOR, D. Guia para Implementação da Manufatura Enxuta – Lean Manufacturing. São Paulo: IMAM, 2000.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, J. L. To pull or not to pull: what is the question. Manufacturing and Service Operatinon Management. v. 6, n. 2, p. 133-148, 2004.

HUOVILA, P.; KOSKELA, L. Contribution of the principles of lean construction to meet the challenges of sustainable development. International Group for Lean Construction. 1998.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de desenvolvimento sustentável. 2012. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/indicadores_desenvolvimento_sustentavel/2012/ids2012.pdf](http://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/indicadores_desenvolvimento_sustentavel/2012/ids2012.pdf)> Acesso em: 20 jul. 2012.

IISD – International Institute for Sustainable Development. Sustainability report. 2006. Disponível em: <http://www.iisd.org/about/sdreporting/2002/eco_dim.asp>. Acesso em: 15 jul. 2013.

IMAI, M. Gemba-Kaizen: estratégia e técnicas do Kaizen no piso da fábrica. São Paulo: IMAM, 1996.

ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial (Questionário 2013 – Versão Final). Disponível em: <<https://www.isebvmf.com.br/index.php?r=site/conteudo&id=52>> Acesso em 12 Nov. 2013.

JAMALI, D. Insights into triple bottom line integration from a learning organization perspective. Business Process Management Journal. v. 12, n. 6, p. 809-821, 2006

KAMADA, S. como operar um “andon”. Lean Institute Brasil. 2015. Disponível em <http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_36.pdf> Acessado em 17 março 2015.

KARLSSON, C.; AHLSTRON, P. Assessing changes towards lean production. International Journal of Operation and Production Management. v. 16, p. 24-41, 1996.

KETTER, S. World Class Manufacturing. FIAT Investor Day. Turin, Abril 2010.

KIDWELL, M. Lean manufacturing and the environment. Association for Manufacturing Excellence. v. 22, n. 6, 2006.

KING, A. A.; LENOX, M. J. Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. Production and Operations Management. v. 10, n. 3, p. 244-256, 2001.

- KISHIDA, M., SILVA, A. H.; GUERRA, E. Benefícios da implementação do trabalho padronizado na Thyssen Krupp. Lean Institute Brasil. 2015. Disponível em http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_95.pdf Acessado em 17 março 2015.
- KOHLI, A. K.; JAWORSKI, B. J. Marcet Orientation: The Construct, Research Propositions, and Managerial Implications. *Journal of Marketing*, v. 54, n. 2, p. 1-18, April 1990.
- KRAJNC, D.; GLAVIC, P. A model for integrated assessment of sustainable development. *Resources Conservation and Recycling*. v. 43, p. 189-208, 2005.
- KRAMA, M. R. Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade. Dissertação de mestrado em Engenharia de produção e sistemas, apresentado para o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2008.
- KURIGER, G.W.; CHEN, F. F. Lean and Green: a current state view. *Proceedings of the 2010 Industrial Engineering Research Conference*, 2010.
- LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A. C.; VAN ERCK, R. P. G. Assessing the sustainability performances of industries. *Journal of Cleaner Production*. v. 13, p. 373-385, 2005.
- LANGENWALTE, G. "Life" is our ultimate customer: from lean to sustainability. *Association for Manufacturing Excellence*. v. 22, n. 1, 2006.
- LARSON, T. GREENWOOD, R. Perfect Complements: Synergies between Lean Production and Eco-Sustainability Initiatives. *Environmental Quality Management*, p. 27-36, 2004.
- LEWIS, M. W. Iterative triangulation: a theory development process using existing case studies. *Journal of Operations Management*, v. 16, p. 455-469, 1998.
- LEWIS, J.; RITCHIE, J. Generalising from qualitative research. In: RITCHIE, J.; LEWIS, J. (Ed.). *Qualitative research practice: a guide for social science students and researchers*. London: Sage Publications, 2003. p. 263-286.
- LIB - LEAN INSTITUTE BRASIL. *Léxico Lean: Glossário ilustrado para praticante do pensamento Lean*. Versão 1.0. Abril de 2003.
- LIKER, J. K. *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIKER, J. K.; MEIER, E. *O modelo Toyota: manual de aplicação*. Porto Alegre: Bookman, 2007
- LOZANO, R. Envisioning sustainability three-dimensionally. *Elsevier: Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 17, p. 1838-1846, nov. 2008.
- LOWI, M. *Ecologia e Socialismo*. São Paulo, Ed. Cortez, 2005.
- LUBIN, D. A.; ESTY, D. C. The sustainability imperative. *Harvard Business Review*. v. 88, n. 5, pg. 42-50, 2010.
- LUCATO, W.C.; MAESTRELLI, N.C. VIEIRA JR., M. Determinação do grau de enxugamento de uma empresa: uma proposta conceitual. In: *Encontro da AnPAD*, 28, Curitiba, PR, 2004.
- LUNDIN, U. Indicators for Measuring the Sustainability of Urban Water Systems: Life Cycle Approach, 2003.

MANN, D. W. Creating a lean culture: tools to sustain lean conversions. New York: Productivity Press, 2005. 224p.

MARQUARDT, B. Historia de la sostenibilidad: um concepto medioambiental em la historia de Europa central (1000-2006). *Historia Crítica*, n. 32, p. 172-197, 2006.

MARTINS, C.; OLIVEIRA, N. Indicadores econômico-ambientais na perspectiva da sustentabilidade. Porto Alegre: FEE; FEPAM, 2005.

MAXWELL, J.; BRISCOE, F.; SCHENK, B.; ROTHENBERG, S. Case Study: Honda of America Manufacturing, Inc.: Can Lean Production Practices Increase Environmental Performance? *Environmental Quality Management*, p. 53-61, 1998.

MEADOWS, D. L.; MEADOWS, D. H.; RANDERS, J. & BEHRENS, W.W. *Limites do crescimento: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade*. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1972.

MENON, A.; BHARADWAJ, S. G.; ADIDAM, P. T.; EDISON, S. W. Antecedents and Consequences of Marketing Strategy Making: A Model and a Test. *Journal of Marketing*. v. 63, n. 2, p. 18-40, 1999.

MILLER, G.; PAWLOSKI, J.; STANDRIDGE, C. A case study of lean, sustainable manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*. v. 3, n. 1, p. 11-32, 2010.

MOLLENKOPF, D.; STOLZE, H.; TATE, W. L.; UELTSCHY, M. Green, lean and global supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. v. 40, n.1/2, pp. 14-41, 2010.

MONDEN, Y. *Sistemas Toyota de produção*. São Paulo: IMAM, 1986.

MONDEN, Y. *Sistemas de redução de custos: custo-alvo e custo kaizen*. Porto Alegre: Bookman, 1999.

MORHARDT, J. E.; BAIRD, S.; FREEMAN, K. Scoring corporate environmental and sustainability reports using GRI 2000, ISO 14031 and other criteria. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. v 9, p. 215-233. 2002.

MOURA, R. A.; BANZATO, E. *Redução do tempo de setup: troca rápida de ferramentas e ajustes de máquinas*. São Paulo: IMAM, 1996.

MUNCK, L.; SOUZA, R. B. *Gestão por Competência e Sustentabilidade Empresarial: em busca de um quadro de análise*. *Revista Eletrônica Gestão e Sociedade*. CEPEAD/FACE/UFMG v. 3, n. 6, p. 254-288, jul./dez. 2009.

NAHMENS, I.; IKUMA, L. H. Effects of lean construction on sustainability of modular homebuilding. *Journal of Architectural Engineering*. v. 18, p. 155-163. June 2012.

NARUSAWA, T.; SHOOK, J. *Kaizen Express: fundamentos para a sua jornada Lean*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2009.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. *Sustainable Manufacturing Toolkit: seven steps to environmental excellence*. Disponível em: <<http://www.oecd.org/innovation/green/toolkit/48704993.pdf>> Acesso em: 31 Ago. 2013.

OGC - Standards and Supporting Documents. *Introduction to the resource toolkit, tools & techniques*. 2010. Disponível em:

www.ogc.gov.uk/introduction_to_the_resource_toolkit_tools_techniques.asp Acesso em 20 Abril 2014.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, M. A. S.; CAMPOS, L. M. S.; SEHNEM, S.; ROSSETTO, A. M. Relatório de sustentabilidade segundo a Global Reporting Initiative (GRI): uma análise de correspondências entre os setores econômicos brasileiros. Revista Production, v. 24, no. 2, p. 393-404, Apr./June. 2014.

OLIVIER, J. G. J.; BOUWMAN, A. F.; VAN DER MAAS, C. W. M.; BERDOWSKI, J. J. M.; VELDT, C.; LOOS, J. P. J.; VISSCHEDIJK, A. J. H.; ZANDVELD, P. Y. J.; HAVERLAG, J. L. Description of EDGAR Version 2.0. A set of global emission inventories of greenhouse gases and ozone-depleting substances for all anthropogenic and most natural sources on a per country base and on 1 x 1 grid. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), 1996.

OSADA, T. The 5S's. Five keys to a Total Quality Environment. Asian Productivity Organization, Tokyo, 1991.

PAEZ, O.; DEWEES, J., GENAIDY, A., TUNCEL, S., KANWOWSKI, W.; ZURADA, J. "The lean manufacturing enterprise: an emerging sociotechnological system integration", Human Factors and Ergonomics in Manufacturing, v. 14, n. 3, p. 285-306. 2004.

PAGELL, M.; GOBELI, D. How plant managers experiences and attitudes towards sustainability relate to operational performance. Production and Operation Management Journal, v. 18, n. 3, p. 278-299, 2009.

PAGELL, M.; YANG, C.; KRUMWIEDE, D. K.; SHEU, C. Does the competitive environment influence the efficacy of investments in environmental management. Journal of Supply Chain Management, v. 40, n. 3, p. 30-39, 2004.

PENG, W.; PHENG, L. S. lean and green: emerging issues in the construction industry – a case study. EPPM, Singapore, 20-21 Sep. 2011.

PEPPER, M. P. J.; SPEDDING, T. A. The evolution of lean Six Sigma. International Journal of Quality & Reliability Management. V. 27, n. 2, p. 138-155, 2010.

PETO, O. Lean in the aspect of sustainability. Club of Economics in Miskok, v. 8, n. 1, p. 54-58, 2012.

PETTERSEN, J. Defining len production: some conceptual and practical issues. The TQM Journal, v. 21, n. 2, p. 127-142, 2009.

PISANI, J. A. DU. Sustainable development – historical roots of the concept. Environmental Sciences. v. 3, n. 2, p. 83–96, 2006.

PMI – Project Management Institute. Um Guia do conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. 3º. Ed. 2004.

PMI – Project Management Institute. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3). 3o. Ed. Newtown Square, Pennsylvania USA, 2013.

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza. Síntese para Tomadores de

Decisão. 2011. Disponível em <http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/1101-GREENECONOMY-synthesis_PT_online.pdf> Acesso em 07 Out. 2013.

PORTER, M. E.; LINDE, C. Green and Competitive. Ending the Stalemate. Harvard Business Review. September-October, 1995.

PRODUCTIVITY PRESS. Poka-Yoke: improving product quality by preventing defects. New York, 1988.

PRODUCTIVITY PRESS. Kanban for the shopfloor. New York, 2002.

PRODUCTIVITY PRESS. Standard Work: for the shopfloor. New York, 2002.

PRODUCTIVITY PRESS. Identifying Waste: on the shopfloor. New York, 2003.

PRODUCTIVITY PRESS. Visual Tools: Collected practices and cases. New York, 2006.

PUVANASVARAN, A. L.; PERUMAL, T. K. S. T., MUHAMAD, M. R. Sustainability of International Standards Organisation 14001 Standards through Integration with Lean Principels. American Journal of Applied Sciences. v. 8, n. 11, p. 1182-1194, 2011.

RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S. Indicadores de Sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. REDE – Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 55-76. Dez. 2007.

RIBEIRO, H. A Bíblia dos 5S da Implantação à Excelência. Salvador: Casa da Qualidade, 2006.

ROESCH, S. M. A. Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. São Paulo: Atlas, 2006.

ROGERS, P.; JALAL, K.; BOYD, J. An introduction to sustainable development. Londres: Earthscan, 2008.

ROTHENBERG, S. Is lean green? The relationship between manufacturing processes and environmental performance within different regulatory contexts. Tese submitted to the Sloan School of Management in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy at the Massachusetts Institute of Technology. 1999.

ROTHENBERG, S.; PIL, F.; MAXWELL, J. Lean, green and the quest for superior environmental performance. Production and Operations Management. v. 10, n. 3, p. 228-243. 2001.

ROTHENBERG, S. Knowledge content and worker participation in environmental management at NUMMI. Journal of Management Studies. v. 40, n. 7, p. 1783-1802. 2003.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. Lean Institute Brasil, São Paulo, 2003.

RUSSO, M.; FOUTS, P. A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. Academy of Management Journal. v. 40, n. 3, p. 534-559, 1997.

SAE. SAE J4000: Identification and measurement of best practice in implementation of lean operation. Warrendale, PA, Society of Automotive Engineers, 1999a.

SAE. SAE J4001: Implementation of lean operation user manual. Warrendale, PA, Society of Automotive Engineers, 1999b.

- SANTOS, J.; WYSK, R. A.; TORRES, J. M. Otimizando a Produção com a Metodologia Lean. São Paulo: Leopardo, 2009.
- SATOLO, E. G. Modelo para Avaliação do Nível de Sustentabilidade Organizacional. 2012. 258 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Santa Bárbara d'Oeste, SP.
- SAVITZ, A. W.; WEBER, K. A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- SEIFFERT, M. E. B. Gestão ambiental: instrumentos, esferas e ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2007.
- SCHWARZ, J.; BELOFF, B.; BEAVER, E. Use Sustainability Metrics to Guide Decision-Making. 2002. Disponível em < <http://people.clarkson.edu/~wwilcox/Design/sustain.pdf> > Acesso em 16 jul. 2013.
- SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Porto Alegre, 2003.
- SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing context, practice fundamentals and performance. Journal of Operations Management. v. 21, n. 2, p. 129-149, 2003.
- SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. Journal of Operation Management. v. 25, n. 4, p. 785-805, 2007.
- SHARMA, R. K.; KUMAR, D.; KUMAR, P. Manufacturing excellence through TPM implementation: a practical analysis. Industrial Management & Data Systems. v. 106, n. 2, p. 256-280, 2006.
- SHINGO S. Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System. Productivity Press. Cambridge, Massachusetts, 1986.
- SHINGO S. Sistema de Troca Rápida de Ferramentas: Uma revolução nos sistemas produtivos. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- SILVA, C. R. de O. Metodologia e Organização do Projeto de Pesquisa (Guia Prático). Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, 2004.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia de Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 4ª. Ed. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2004.
- SILVA, I. B.; MIYAKE, D. I.; BATOCCHIO, A.; AGOSTINHO, O. L. Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças. Revista Gestão da Produção, v. 18, n. 4, p. 687-704, 2011.
- SIMON, A. T. Uma metodologia para Avaliação do Grau de Aderência das Empresas a um Modelo Conceitual de Gestão da Cadeia de Suprimentos. 2005. 239 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Santa Bárbara d'Oeste, SP.
- SIMPSON, D. F., POWER D. J. Use the supply relationship to develop lean and green suppliers. Supply Chain Management: An International Journal, v. 10, n. 1, p. 60-68, 2005.
- SINGH, R. K.; MURTY, H. R.; DIKSHIT, A. K. An overview of sustainability assessment methodologies. Ecological Indicators, v. 9, p. 189-212, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 2º. Ed. São Paulo, Atlas, 2002.

SPEAR, S.; BOWEN, H. K.; Decoding the DNA of the Toyota Production System. Harvard Business Review, v. 77 (9/10), p. 97-106, 1999.

THORNTON, R. V. New Relationships: ISO 14001, Lean Manufacturing and Transportation. Environmental Quality Management, p. 105-110, Spring 2000.

TODORUT, A. V. Relation between sustainability and lean management. Revista Econômica. Supplement no. 2/2012.

TORIELLI, R. M.; ABRAHAMS, R. A.; SMILLIE, R. W.; VOLGT, R. C. Using lean methodologies for economically and environmentally sustainable foundries. China Foundry, v. 8, n. 1, p. 74-88, 2011.

TYLECOTE, A. The long wave in the world economy: the present crisis in historical perspective. London: Routledge. 1992.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/UNEP. 2003.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Rumo à Credibilidade, 2010.

VINODH, S.; ARVIND, K. R.; SOMANAATHAN, M. Tools and techniques for enabling sustainability through. Clean Techn Environ Policy, v. 13, p. 469-479, 2011.

VISSER, W. A. M, T. Sustainability reporting in South África. Corporate Environmental Strategy. v. 9, n. 1, p. 79-85, 2002.

WARHURST, A. Sustainability Indicators and Sustainability Performance Management. Mining and Energy Research Network, Warwick Business School, University of Warwick, UK. NO. 43, 2002.

WCED – WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. Our Common Future. New York: Oxford University Press. 1987.

WERKEMA, C. Lean Seis Sigma: Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte.: Wekema Editora, 2006.

WIENGARTEN, F.; FYNES, B.; ONOFREI, G. Exploring synergetic effects between investments in environmental and quality/lean practices in supply chains. Supply Chain Management: A International Journal. v. 18, n. 2, p. 148-160, 2013.

WILKINSON, G; DALE, B. G. Integrated management systems: an examination of the concept and theory. The TQM Magazine, v. 11, n. 2, p. 95-104, 1999.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e método. 4º. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAOLONG, J.; XIAOJUN, L. Applied Research of Project Management in Sustainable Development. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT SCIENCE AND INDUSTRIAL ENGINEERING (MSIE), p. 1070- 1076, 2011.

ZILBOVICIUS, M. Modelos para a produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção. São Paulo: FAPESP, Amablume, 1999.