UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

VANESSA NAPPI

Framework para Desenvolver um Sistema de
Medição de Desempenho para PLM (*Product
Lifecycle Management*) com Indicadores de
Sustentabilidade

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia
de São Carlos da Universidade de São Paulo
para a obtenção do título de mestre em
Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Inovação e
Sustentabilidade em Projetos, Produtos e Ciclo
de Vida.

Orientador: Prof. Tit. Henrique Rozenfeld.

São Carlos
2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

N217f Nappi, Vanessa
 Framework para Desenvolver um Sistema de Medição de
Desempenho para PLM (Product Lifecycle Management) com
Indicadores de Sustentabilidade / Vanessa Nappi;
orientador Henrique Rozenfeld. São Carlos, 2014.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção e Área de Concentração em
Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia
de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2014.

1. framework. 2. product lifecycle management. 3.
sistema de medição de desempenho. 4. indicadores de
desempenho de sustentabilidade. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Engenheira VANESSA NAPPI.

Título da dissertação: "*Framework* para desenvolver um sistema de medição de desempenho para PLM (*Product Lifecycle Mangement*) com indicadores de sustentabilidade".

Data da defesa: 08/05/2014

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Titular **Henrique Rozenfeld (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

aprovado

Prof. Dr. **Roberto Antonio Martins**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

aprovado

Prof. Dr. **Eduardo de Senzi Zancul**
(Escola Politécnica/USP)

aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Titular **Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

Assinatura do Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Assinatura do Presidente da Comissão de Pós-Graduação:

Agradecimentos

Ao meu orientador, Henrique Rozenfeld, por ter compartilhado comigo sua experiência e sabedoria, pela confiança depositada em mim e pela competência e dedicação com que conduz suas pesquisas.

Aos Prof.Dr. Roberto Martins e Prof. Dr. Eduardo Zancul, pelas valiosas contribuições durante o exame de qualificação.

Ao Me. Fábio Carvalho, pela disponibilização de tempo e por, gentilmente, compartilhar seus conhecimentos, essenciais, à realização deste trabalho.

Aos queridos colegas do grupo de Engenharia Integrada e Engenharia de Integração, Ana, Gabi, Carol, Felipe, João, Luke, Mateus, Miriã, Taís, Victor, pelo convívio e amizade construídos nesses dois anos. Um agradecimento especial à Kênia pela amizade e conselhos que contribuíram muito para este trabalho.

À minha mãe Berenice, professora na academia e na vida, pelo seu amor incondicional e apoio à minha educação.

Ao meu pai, Sérgio, também professor na academia e na vida, agradeço especialmente a motivação e ajuda na revisão do exemplar final.

Ao Rapha, pela compreensão nos finais de semana que estive ausente. E, ao FLAGRAVA, pelas boas risadas apesar da distância.

À Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro que viabilizou minha dedicação exclusiva a este mestrado.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da EESC pelo apoio e ajuda com os serviços administrativos e a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

*“Que a inspiração chegue, não depende de mim.
A única coisa que posso fazer é garantir que ela me encontre trabalhando.”*
Pablo Picasso

RESUMO

NAPPI, V. ***Framework para Desenvolver um Sistema de Medição de Desempenho para PLM (Product Lifecycle Management) com Indicadores de Sustentabilidade***. 2014. 316 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

De modo geral, há pouca informação disponível aos gestores para orientá-los tanto sobre o desenvolvimento de um Sistema de Medição de Desempenho (SMD) quanto à adequabilidade do SMD atual. Já *Product Lifecycle Management* (PLM) é uma abordagem para a gestão integrada das informações e dos processos de negócio para todas as fases da vida de um produto. A fim de compreender todas as fases da vida de um produto e, de forma consistente, considerar a abordagem PLM, as empresas estão tentando incorporar indicadores de desempenho de sustentabilidade em seus SMDs. O presente trabalho possui por objetivo propor um *framework* para o desenvolvimento de um SMD para a abordagem PLM com ênfase na sua aplicação prática, compreendendo as seguintes características: um procedimento com a descrição dos seus passos; um conjunto de ferramentas como formulários para apoiar o procedimento; uma lista de indicadores de desempenho de prática seleção dos indicadores na aplicação do *framework*, relacionados com PLM e sustentabilidade. Esta pesquisa adota a metodologia de pesquisa em *design*, como a abordagem mais ampla, na qual a proposta do *framework* é sintetizada da literatura e posteriormente aplicada e aperfeiçoada à medida que se conduzia uma pesquisa-ação. As principais contribuições consistem em possibilitar o diagnóstico do SMD atual da empresa assim como o seu nível de maturidade e selecionar indicadores com base em uma lista previamente sistematizada, para facilitar essa escolha. Finalmente, mostra-se que é possível incorporar indicadores de desempenho de sustentabilidade nos SMDs atuais da empresa para abordagem PLM, desde que existam *stakeholders* interessados em estabelecer objetivos estratégicos para a sustentabilidade.

Palavras-chave: *framework*; *product lifecycle management*; sistema de medição de desempenho; indicadores de desempenho de sustentabilidade.

ABSTRACT

NAPPI, V. **Framework to Develop a Performance Measurement System for the Product Lifecycle Management with Performance Sustainability**. 2014. 316 p. Dissertation (Masters) – São Carlos School of Engineering, University of São Paulo, São Carlos, 2014.

Usually there is little information available to managers to guide them on either the development of a Performance Measurement System (PMS) or the update of the current PMS. Product Lifecycle Management (PLM) is an integrated approach to information management and business processes for all stages of life of a product. Further, in order to fully address all phases of a product's life and consistently support consider the PLM; companies are trying to incorporate sustainability performance indicators into their PMS. Thus, this work aims at proposing a framework to develop a PMS for the PLM approach with an emphasis on practical application, comprising the following characteristics: a procedure containing steps and a set of tools such as forms to support them; a list of performance indicators PLM and sustainability to enable the selection of indicators. This research adopts the design research methodology, as the broader approach, in which the proposed framework is synthesized from literature and then applied and improved during an action research. The highlights of the framework are the diagnosis of the current SMD company as well as their level of maturity of the PMS and the selection of performance indicators through a list. Finally, this work indicates that is possible to incorporate sustainability performance indicators into the PMS for the PLM approach as long as there stakeholder interested in establishing strategic objectives for sustainability.

Keywords: framework; product lifecycle management; performance measurement system; sustainability performance indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases da DRM.....	32
Figura 2 - Ciclo da pesquisa-ação.	36
Figura 3 - Fases da pesquisa e atividades desenvolvidas (elaborado pela autora).	39
Figura 4 - Temas abordados na fundamentação teórica (elaborada pela autora).	45
Figura 5 - Sistema de medição de desempenho.....	47
Figura 6 - Estrutura para a ação da estratégia.....	55
Figura 7 - <i>Performance prism</i>	58
Figura 8 - Modelo da <i>Performance Pyramid</i>	60
Figura 9 - <i>Framework</i> de medição de desempenho integrada.	63
Figura 10 - <i>Framework</i> abrangente para o diagnóstico da medição de desempenho.....	64
Figura 11 - Diagrama de fluxo de Wisner e Fawcett (1991).	66
Figura 12 - <i>Framework</i> de Neely (2002).....	67
Figura 13 - <i>Framework</i> para implantação do BSC.....	68
Figura 14 - Diferenciação entre os <i>frameworks</i> de Neely et al. (2002) e Fonseca (2010) (elaborada pela autora).	70
Figura 15 - <i>Framework</i> de Fonseca (2010).	71
Figura 16 - <i>Framework</i> MCDA-C.....	72
Figura 18 - Fases do processo de desenvolvimento de um SMD.....	74
Figura 17 - <i>Framework</i> de fatores que influenciam a evolução do SMD.	75
Figura 19 - Processo de planejamento estratégico do negócio.....	90
Figura 20 - Relacionamento entre estratégia, ações, e indicadores.	91
Figura 21 - Ciclo de vida do produto (elaborada pela autora).....	94
Figura 22 - Comparação dos processos de negócio da abordagem PLM (elaborada pela autora).....	97
Figura 23 - Processos de negócio da abordagem PLM adotados (elaborado pela autora).	98
Figura 24 - Modelo conceitual dos atributos do <i>front-end</i>	99
Figura 25 - Processo <i>Technology Development Stage-Gate</i>	101

Figura 26 - Modelo <i>Stage-Gates</i> [®] desenvolvimento de produtos.....	102
Figura 27 - Síntese dos conceitos abordados na fundamentação teórica (elaborada pela autora).....	106
Figura 28 - Esquema dos resultados.	109
Figura 29 - Exemplo de uma linha da lista de indicadores de desempenho.....	111
Figura 30 - Gráfico da distribuição dos artigos na RBS.....	112
Figura 31 - Categorias para a classificação da literatura	112
Figura 32 - Gráfico da distribuição dos artigos por ano de publicação.	113
Figura 33 - Gráfico das porcentagens de artigos com métodos empíricos ou teóricos.	115
Figura 34 - Passos para a elaboração da síntese dos indicadores de desempenho.	116
Figura 35 - Proposta de <i>framework</i> inicial.	118
Figura 36 - Ciclos da pesquisa-ação.	122
Figura 37 - Representação do modelo de referência atual da empresa.	127
Figura 38 - Representação dos requisitos preliminares identificados.	130
Figura 39 - Áreas dos participantes do grupo multidisciplinar e entrevistados.....	133
Figura 40 - Representação dos atores envolvidos.	135
Figura 41 - Mapa da hierarquia em direção aos fins entre objetivos estratégicos.....	138
Figura 42 - Diagrama polar de espinha de peixe do SMD.	141
Figura 43 - Mapa hierarquia em direção aos fins come todos os objetivos estratégicos.....	146
Figura 44 - Resumo dos indicadores desenvolvidos e/ou selecionados.	150
Figura 45 - Identificação de divisão de fases, etapas e passos.	156
Figura 46 - Horizonte de tempo das etapas e fases do desenvolvimento ou atualização do SMD.	158
Figura 47 - Proposta <i>framework</i> final – sequência de passos.....	159
Figura 48 - Proposta final de <i>framework</i> – ferramentas de apoio.	160
Figura 49 - Relação das etapas 2 e 4 com o planejamento estratégico.....	163
Figura 50 - Combinações das etapas 2, 3 e 4.	164
Figura 51 - Gráfico de atores.....	165

Figura 52 - Esquema de apresentação dos indicadores.	171
Figura 53 - Exemplo de diagrama polar de espinha de peixe.....	173
Figura 54 - Gráfico das médias das notas atribuídas e índice de concordância.	181
Figura 55 - Representação dos requisitos preliminares identificados.	211
Figura 56 - Modelo para condução da revisão bibliográfica sistemática – RBS Roadmap. ..	249

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Representação do diário de bordo.	43
Quadro 2 - Resumos dos <i>frameworks</i> procedimentais (elaborado pela autora).	61
Quadro 3 - Níveis de maturidade em SMD. Fonte: (WETTSTEIN; KUENG; 2002).....	84
Quadro 4 - Respostas dos níveis de maturidade.	129
Quadro 5 - Objetivos estratégicos.	136
Quadro 6 - Formulário da insatisfação.	139
Quadro 7 - Formulário de verificação de impacto.....	142
Quadro 8 - Formulário de detalhamento da ação.	143
Quadro 9 - Detalhamento de um objetivo estratégico de sustentabilidade.....	147
Quadro 10 - Exemplo de registro do indicador.	151
Quadro 11 - Formulário de definição dos objetivos.	166
Quadro 12 - Formulário de detalhamento de objetivos.	167
Quadro 13 - <i>Template</i> de registro.	170
Quadro 14 - Formulário de verificação de impacto.....	173
Quadro 15 - Formulário de detalhamento de ações.	174
Quadro 16 - Diretrizes de mecanismo de revisão.....	176
Quadro 17 - Registro de melhorias e lições aprendidas.	178
Quadro 18 - Respostas dos níveis de maturidade.	208

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação da ciência positivista e pesquisa-ação.	35
Tabela 2 - Modalidades da pesquisa-ação e suas principais características.	35
Tabela 3 - Atributos que contextualizam um indicador (elaborado pela autora).	49
Tabela 4 - Normas e relatórios relacionados à sustentabilidade (elaborada pela autora).	52
Tabela 5 - Resumo comparativos dos <i>frameworks</i> procedimentais (elaborado pela autora). ..	78
Tabela 6 - Razões de sucesso e fracasso na implantação de um SMD.	81
Tabela 7 - Resumo dos processos de negócio da abordagem PLM (elaborado pela autora).	105
Tabela 8 - Lista de periódicos da RBS.	114
Tabela 9 - Lista preliminar de artigos de artigos selecionados (elaborada pela autora).	252
Tabela 10 - Conjunto de termos que são utilizados nas <i>strings</i> (elaborada pela autora).	253
Tabela 11 - Construção das <i>strings</i> de busca (elaborada pela autora).	254

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PLM: *Product Lifecyle Management*

SMD: Sistema de Medição de Desempenho

ISO: *International Organization for Standardization*

GRI: *Global Reporting Initiative*

OHSAS *Occupational Health and Safety Assessment Services*

PEI: Planejamento Estratégico da Inovação

PDT: Processo de Desenvolvimento de Tecnologia

PDP: Processo de Desenvolvimento de Produtos

PDS: Processo de Desenvolvimento de Serviços

PDPS: Processo de Desenvolvimento de Produto-Serviço

PAP: Processo de Acompanhamento do Produto

PRP: Processo de Retirada de Produtos

BSC: *Balanced Scorecard*

MCDA: *Multicriteria Decision Aid*

SWOT: *Strenghts - Weaknesses – Opportunities - Threats*

TBL: *Triple Bottom Line*

SUMÁRIO

1	Introdução	27
1.1	Contexto	27
1.2	Objetivo	29
1.3	Justificativa	29
1.4	Descrição do Documento	30
2	Método de Pesquisa	31
2.1	Natureza do Objetivo	31
2.2	Abordagem Metodológica	32
2.3	Procedimento Técnico	34
2.4	Fases para a Realização da Pesquisa	38
2.4.1.	Clarificação da Pesquisa – Definição do problema	38
2.4.2.	Estudo Descritivo I – Fundamentação Teórica	39
2.4.3.	Estudo Prescritivo – Elaboração Teórica	40
2.4.4.	Estudo Descritivo II – Elaboração Empírica	41
3	Fundamentação Teórica	45
3.1	Medição de Desempenho	45
3.1.1.	Indicadores de Desempenho Individuais	47
3.1.2.	Incorporação de Indicadores de Desempenho de Sustentabilidade	49
3.1.3.	Sistema de Medição de Desempenho e os Principais <i>Frameworks</i>	52
3.1.3.1	<i>Frameworks</i> Estruturais	54
3.1.3.2	<i>Frameworks</i> Procedimentais	61
3.1.3.3	Síntese dos <i>Frameworks</i> Procedimentais	76
3.1.3.4	Razões de sucesso e fracasso da implantação de SMD	81
3.1.3.5	Maturidade de Sistemas de Medição de Desempenho	82
3.1.4.	Incorporação de Sustentabilidade nos Sistemas de Medição de Desempenho	85
3.1.5.	Ambiente da Medição de Desempenho	89
3.1.6.	Incorporação da Sustentabilidade ao Ambiente	92
3.2	Processos de Negócio da Abordagem <i>Product Lifecycle Management</i>	93
3.2.1.	Planejamento Estratégico da Inovação	98
3.2.2.	Processo de Desenvolvimento da Tecnologia	100
3.2.3.	Processo de Desenvolvimento de Produtos	101
3.2.4.	Processo de Acompanhamento de Produtos	103

3.2.5. Processo de Retirada de Produtos	104
3.2.6. Síntese dos Processos de Negócio da Abordagem <i>Product Lifecycle Management</i>	104
3.3 Considerações sobre a Fundamentação Teórica	106
4 Resultados.....	109
4.1 Elaboração Teórica da Proposta de <i>Framework</i> Inicial.....	110
4.1.1. Lista de Indicadores de Desempenho.....	110
4.1.1.1 Revisão bibliográfica sistemática	111
4.1.1.1 Indicadores de desempenho de sustentabilidade	115
4.1.2. Proposta de <i>Framework</i> Inicial	116
4.2 Elaboração Empírica da Proposta de <i>Framework</i> Final	121
4.2.1. Contexto e Propósito.....	122
4.2.2. Primeiro Ciclo da Pesquisa-ação: Aplicação da Etapa 1 do <i>Framework</i>	124
4.2.2.1 Diagnosticando a Situação Problemática.....	124
4.2.2.2 Planejando a Ação	125
4.2.2.3 Implantando a Ação	126
4.2.2.4 Avaliando a Ação.....	131
4.2.3. Segundo Ciclo da Pesquisa-ação: Aplicação das Etapas 2, 3 e 4 do <i>Framework</i> ..	132
4.2.3.1 Planejando a Ação	132
4.2.3.2 Implantando a Ação	135
4.2.3.3 Avaliando a Ação.....	144
4.2.4. Terceiro Ciclo da Pesquisa-ação: Etapas 2, 3 e 4 do <i>Framework</i>	145
4.2.4.1 Planejando a Ação	145
4.2.4.2 Implantando a Ação	146
4.2.4.3 Avaliando a Ação.....	148
4.2.5. Quarto Ciclo da Pesquisa-ação: Etapa 5 do <i>Framework</i>	148
4.2.5.1 Planejando a Ação	148
4.2.5.2 Implantando a Ação	149
4.2.5.3 Avaliando a Ação.....	152
4.2.6. Evolução do <i>Framework</i> durante a Pesquisa-ação	153
4.2.7. Proposta de <i>Framework</i> Final	156
4.2.8. Avaliação do <i>Framework</i> Final	180
5 Conclusão	183
5.1 Discussão do Objetivo da Pesquisa	183

5.2 Sugestões para Trabalhos Futuros	187
Referências	189
APÊNDICE A - Ferramentas da Etapa 1 do <i>Framework</i>	199
APÊNDICE B - Relatório de Diagnóstico	205
APÊNDICE C - Planilha de Levantamento de Indicadores	213
APÊNDICE D - Ferramentas e Resultados da Etapa 2 do <i>Framework</i>	215
APÊNDICE E - Ferramentas e Resultados da Etapa 3 do <i>Framework</i>	223
APÊNDICE F - Ferramentas e Resultados da Etapa 4 do <i>Framework</i>	225
APÊNDICE G - Ferramentas e Resultados da Etapa 5 do <i>Framework</i>	227
APÊNDICE H - Exemplos de <i>Software</i> Dedicados de Livre Acesso	241
APÊNDICE I - Questionário <i>Online</i> de Avaliação de Satisfação.....	243
APÊNDICE J - Revisão Bibliográfica Sistemática.....	249
APÊNDICE K - Lista de Indicadores.....	257
APÊNDICE L - Referências do Apêndice	313

1 Introdução

Neste capítulo, primeiramente, é apresentado o contexto em que os temas principais da dissertação são contextualizados (seção 1.1). Em seguida, são apresentados a questão de pesquisa e os objetivos (seção 1.2). Na sequência, a justificativa é discutida (seção 1.3) e, por fim, a descrição do documento é detalhada (seção 1.4).

1.1 Contexto

Como as exigências dos clientes estão rapidamente mudando em termos de sofisticação dos produtos e serviços demandados, as organizações precisam se tornar mais sensíveis às necessidades dos clientes e do mercado. A fim de responder antecipadamente e eficazmente a essas novas demandas, os gerentes das organizações carecem de informações precisas e atualizadas sobre o desempenho de seus negócios (NUDURUPATI et al., 2010, p.280). Desse modo, por meio de um Sistema de Medição de Desempenho (SMD) é possível monitorar e melhorar o desempenho de uma organização e seus processos de negócio (NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005, p.1229).

O SMD de uma organização pode ser definido como um conjunto de indicadores usados para quantificar tanto a eficiência, como a eficácia de suas ações (NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005, p.1229). Definir quais são os indicadores de desempenho adequados para se avaliar o desempenho dos processos relacionados com os produtos é uma tarefa difícil, porém necessária (CRAWFORD; Di BENEDETTO, 2008, p.494). Para que as organizações possam definir e desenvolver os seus SMDs, são encontrados na literatura diversos *frameworks* de desenvolvimento de SMDs (NUDURUPATI et al., 2010, p.281; CHIESA, FRATTINI, 2007, p.2; MEDORI; STEEPLE, 2000, p.522; TATIKONDA, 2007, p.1).

Um *framework* auxilia no processo de desenvolvimento de um SMD, por meio da clarificação dos limites de medição de desempenho e também pode fornecer intuições iniciais em relações entre as dimensões dos indicadores de desempenho. É possível diferenciar dois tipos: *frameworks* estruturais (aqueles que especificam uma tipologia para a gestão dos indicadores de desempenho) e *frameworks* procedimentais (ou seja, aqueles que apresentam passo-a-passo para o desenvolvimento de indicadores de desempenho) (FOLAN; BROWE, 2005, p.665).

A grande maioria dos *frameworks* somente compreende o desenvolvimento de novos SMDs e não engloba a revisão/atualização de SMDs existentes, pois não apresentam nos passos e recomendações como levantar os de indicadores atuais e a adequabilidade do SMD atual, apenas focando no desenvolvimento de “novos” SMDs e aperfeiçoando as escolhas estratégicas (MEDORI; STEEPLE, 2000, p.521; NUDURUPATI et al., 2010, p.281).

A abordagem *Product Lifecycle Management* (PLM), igualmente conhecida como Gestão do Ciclo de Vida de Produtos¹, é definida como um conceito para a gestão integrada das informações relacionadas aos produtos e seus processos de negócio, ao longo do seu ciclo de vida (SAAKSVOURI; IMMONEN, 2008, p.15; ZANCUL, 2009, p.1). Ela está se tornando, cada vez mais, um elemento fundamental para as organizações na criação de valor sustentável e fator de competitividade em um mercado, onde os clientes estão interessados nos impactos² ambientais dos produtos que consomem (GUELERE FILHO et al., 2009, p.2).

Como os clientes estão interessados nos impactos ambientais dos produtos que consomem (GUELERE FILHO et al., 2009, p.2), empresas estão tentando incorporar indicadores de desempenho de sustentabilidade dos produtos e seus processos em seus SMDs (GOYAL et al, 2013; SEARCY, 2012, p.240; VELEVA et al, 2003, p.108). Nesse sentido, a fim de compreender todas as fases da vida de um produto e, de forma consistente, considerar a abordagem PLM, um *framework* para a abordagem PLM deve também compreender a incorporação de indicadores de sustentabilidade.

Dentre os diversos *frameworks*, autores destacam que o procedimento deve ser claro o suficiente para que os gerentes de uma empresa possam desenvolver seus indicadores de desempenho. Além disso, esse procedimento pode contar com ferramentas para melhor apoiá-los. Finalmente, o *framework* pode ser complementado com uma lista de indicadores de desempenho de PLM para seleção de indicadores (FONSECA, 2010, p.98; MEDORI, STEEPLE, 2000, p.522; NEELY et al., 2002, p.23).

Existe então uma oportunidade de se propor um novo *framework* que compreenda: a revisão/atualização de SMDs; procedimento do passo-a-passo e ferramentas de apoio; uma lista de indicadores de desempenho voltada para aplicação prática com a incorporação de

¹ O termo gestão do ciclo de vida de produtos ou PLM compreende o conceito de abordagem (SAAKSVOURI; IMMONEN, 2008, p.15); no entanto, existe também a utilização do termo sistemas de PLM, que se referem a ferramentas da Tecnologia de Informação, geralmente adotadas para a implantação da abordagem PLM. Essa segunda utilização não faz parte do escopo do trabalho e mais detalhes são discutidos na seção 3.2.

² Aspecto ambiental se refere ao elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente enquanto que impacto ambiental consiste em qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (ABNT, 2004, p.5).

indicadores de desempenho de sustentabilidade e a avaliação da nova proposta em um caso prático.

1.2 Objetivo

Com base no contexto apresentado, o objetivo geral deste trabalho consiste em propor um *framework* para o desenvolvimento de um SMD para a abordagem PLM com ênfase na sua aplicação prática, compreendendo as seguintes características:

- a. Um procedimento com a descrição dos passos;
- b. Um conjunto de ferramentas³ como formulários e *templates* para apoiar o procedimento;
- c. Uma lista de indicadores de desempenho de prática seleção na aplicação do *framework*, relacionados com PLM e com a sustentabilidade.

1.3 Justificativa

Há uma extensa literatura sobre *frameworks* de medição e indicadores de desempenho. Autores como Bourne et al., (2000), Folan e Browe (2005), Neely et al., (2005) já realizaram revisões sobre os *frameworks* de desenvolvimento de SMDs. Ademais, é possível encontrar um estudo de Biemans et al., (2010, p.470) que mostra o tema de indicadores de desempenho corresponde a 31,4% dos assuntos de pesquisa de todas as publicações na revista *Journal of Product Innovation Management*, que é dedicada às práticas de gestão das funções envolvidas no processo de inovação do produto. No entanto, apesar da literatura apresentar diversas pesquisas sobre esse tema, ainda existem lacunas a serem exploradas na medição de desempenho.

Primeiramente, o processo de revisão/atualização é essencial à manutenção de um SMD relevante, quando novos indicadores de desempenho são adicionados e outros eliminados, com o intuito de corrigir o curso e, conseqüentemente, melhorar o alinhamento estratégico (BRAZ et al., 2011, p.759; NUDURUPATI et al., 2010, p.281). Nesse sentido, existe uma necessidade de estudos que abranjam o processo de revisão/atualização de um SMD (BITITCI et al. 2012, p.307; KENNERLEY; NEELY, 2003, p.1223; NUDURUPATI, BITITCI, 2005, p.1). Nesse sentido, um *framework* de medição de desempenho deve compreender passos e recomendações para apoiar o processo de revisão/atualização.

³ Considera-se a definição do termo “ferramenta” utilizada pelo PMI (PMI, 2004, p.380). Ferramenta é algo tangível, como um *template* ou um programa de *software*, usado no desempenho de uma atividade para produzir um produto ou resultado.

Em segundo lugar, para um SMD voltado para a abordagem PLM, faz-se necessário, a fim de compreender todas as fases da vida de um produto e, de forma consistente, incorporar indicadores de desempenho de sustentabilidade em seus SMDs. Isso, porque depois da Comissão *Brundtland* ter introduzido pela primeira vez o conceito de desenvolvimento sustentável, um número crescente de empresas está adotando a sustentabilidade e, assim, impulsionando os indicadores de sustentabilidade (GOYAL et al., 2013, p.362; SEARCY, 2012, p.240; VELEVA et al., 2003, p.108; VELEVA; ELLENBECKER, 2001, p.519). Nesse sentido, essa é uma lacuna importante na medida em que indicadores de desempenho de sustentabilidade são necessários ao SMD da empresa (CHATTERJI; LEVINE, 2006, p.1; SEARCY 2012, p.240).

Tendo em vista o objetivo geral deste trabalho, a contribuição pretendida consiste em um novo *framework* para o desenvolvimento de um SMD pela inserção de novos passos provenientes da literatura quanto *insight* da prática para a abordagem PLM. Esse *framework* aprimorado torna-se relevante à medida que autores como Neely (2005, p.1274) afirmam que o domínio de um único conceito de *framework* é uma ameaça potencial para a validade teórica e empírica deles. Se a comunidade científica continua a contar com apenas um *framework* de medição de desempenho, “corre-se o risco de se ficar preso por soluções propostas para os problemas do passado”.

1.4 Descrição do Documento

Este documento está dividido nos seguintes capítulos.

- Capítulo 1 Introdução: descreve o contexto, o objetivo e a justificativa da pesquisa.
- Capítulo 2 Método de Pesquisa: apresenta a natureza do objetivo, descreve a abordagem metodológica adotada, descreve também os procedimentos técnicos que são empregados e detalha as fases para realização da pesquisa.
- Capítulo 3 Fundamentação Teórica: apresenta o estado da arte da literatura sobre dois principais temas considerando a medição de desempenho e os processos de negócio da abordagem PLM.
- Capítulo 4 Resultados: apresenta os resultados obtidos por meio da pesquisa com a elaboração teórica e a elaboração empírica do *framework*.
- Capítulo 5 Conclusão: apresenta conclusões a partir da discussão do objetivo da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

2 Método de Pesquisa

O objetivo da pesquisa científica é a criação e o desenvolvimento de conhecimento, e o seu resultado é uma contribuição ao conhecimento pré-existente (KARLSSON, 2009, p.21). Apesar da natureza iterativa de muitas pesquisas, é fundamental estruturar os seus principais elementos por meio do estabelecimento do método de pesquisa adotado (CROOM, 2009, p.43-44). A presente pesquisa está inserida no contexto da área de gestão de operações, que objetiva gerar conhecimento tanto para a comunidade acadêmica quanto para a comunidade profissional. Ainda, essa pesquisa procura resolver um problema encontrado no mundo real (KARLSSON, 2009, p.52), caracterizando-a como pesquisa de natureza aplicada. A seguir, as seções apresentam a classificação da pesquisa segundo a natureza do seu objetivo, abordagem metodológica, procedimento técnico adotado e, por fim, as etapas de pesquisa são expostas.

2.1 Natureza do Objetivo

O papel de uma pesquisa pode ser definido como a geração e o desenvolvimento de novos conhecimentos e o seu valor é determinado pela contribuição que ela proporciona (KARLSSON, 2009, p.14). Quando são produzidas contribuições para o conhecimento existente, o campo de conhecimento se expande e aumenta o seu nível de maturidade. Deste modo, desenvolver conhecimentos em um campo pode passar por diferentes fases dependendo do volume e da maturidade do conhecimento existente.

Com pouca base para se apoiar o desenvolvimento teórico, as pesquisas apresentam caráter exploratório. Depois de muitos estudos exploratórios com diferentes perspectivas e abordagens, surge uma base que identifica os componentes do campo de pesquisa. Descrições cada vez melhores do campo de pesquisa são criadas por meio de estudos mais sistemáticos. Uma maior cobertura do campo de pesquisa emerge e pode-se dizer que a pesquisa entrou na fase descritiva. Pesquisas descritivas tipicamente identificam componentes, padrões, sistemas e estruturas (KARLSSON, 2009, p.17).

Boas pesquisas descritivas criam uma boa fundamentação para pesquisas analíticas, as quais buscam correlações entre variáveis e identificam como variáveis independentes influenciam variáveis dependentes. Bons modelos analíticos criam o entendimento de como uma condição ou variável irá causar um determinado efeito. A habilidade de sintetizar se desenvolve à medida que análises causais sugerem o que causa o quê. Eventualmente o pesquisador pode produzir modelos normativos, proporcionar a previsão de diferentes efeitos

e desenvolver manuais com *checklists* e outras ferramentas para implantar os conceitos na prática (KARLSSON, 2009, p.18).

Dado o exposto, pode-se dizer a natureza do objetivo da presente pesquisa encontra-se na fase prescritiva do conhecimento, considerando a extensa literatura sobre *frameworks* de medição e indicadores de desempenho (BOURNE et al., 2000; FOLAN; BROWE, 2005; NELLY et al., 2005). Isso porque o objetivo representa uma proposição de uma solução direta ao problema apresentado, isto é, prescreve um *framework* possibilitando indicações de como implantar os conceitos na prática.

2.2 Abordagem Metodológica

De acordo com Karlsson (2009, p.21), uma importante decisão a ser tomada consiste na escolha da abordagem metodológica. No presente trabalho é adotado o método de pesquisa *Design Research Metooodology* (DRM) de Blessing e Chakrabarti (2009, p.15). O método de pesquisa da DRM apresenta quatro fases: Clarificação da Pesquisa, Estudo Descritivo I, Estudo Prescritivo e Estudo Descritivo II conforme ilustrado na Figura 1. O ponto de partida da pesquisa pode estar em qualquer uma dessas fases e ainda a pesquisa pode concentrar em uma ou mais delas. Apesar das fases aparecem no método em sequência linear, elas apresentam caráter iterativo e simultaneidade.

Figura 1 - Fases da DRM.

Fonte: (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009, p.15).

Na fase de Clarificação da Pesquisa, os pesquisadores procuram provas ou pelo menos indícios que apoiem as suas suposições sobre a realidade e o problema que se deseja resolver.

Eles buscam formular um objetivo de pesquisa realista e pertinente. Isto pode ser feito por meio da pesquisa dos fatores atuantes e que fazem a ligação do problema ao sucesso da pesquisa. Com base na pesquisa dos fatores, uma primeira descrição da situação existente é desenvolvida bem como uma descrição da situação desejada.

Na fase de Estudo Descritivo I, os pesquisadores, agora com um objetivo, realizam a revisão da literatura. A intenção é fazer com que a descrição seja detalhada o suficiente para determinar quais os fatores que devem ser abordados. No entanto, quando não é possível encontrar evidências suficientes na literatura, pode-se optar por observar e analisar dados empíricos de caráter exploratório, para que se obtenha uma melhor compreensão da situação existente, resultando no entendimento do problema. Os pesquisadores, também, podem à medida que julgarem necessário, revisitar a fase de Clarificação da Pesquisa e realizar iterações de modo a melhorar a descrição do problema.

Já na fase de Estudo Prescritivo, por meio do entendimento suficiente sobre o problema é possível iniciar a elaboração sistemática de uma proposta⁴ para resolver o problema. Dessa maneira, os pesquisadores usam o seu entendimento aperfeiçoado da situação existente para corrigir e elaborar uma descrição mais completa da situação desejada. Nesse sentido, a elaboração da proposta pode ocorrer em ciclos, pois é possível revisitar as fases anteriores a fim de melhorar sua elaboração. No entanto, ainda não é possível saber se a proposta conduz à situação desejada, por isso a próxima fase se faz necessária.

Por fim, a fase de Estudo Descritivo II procura investigar o impacto da proposta e da sua capacidade em tornar real a situação desejada. São conduzidos dois estudos empíricos para se obter uma compreensão do uso real da proposta. O primeiro estudo é utilizado para avaliar a sua aplicabilidade. A questão principal é se a proposta pode ser usada para apoiar a definição do problema com base nos fatores (desenvolvidos na fase de Clarificação da Pesquisa e Estudo Descritivo II) a cada ciclo da fase. Esse estudo empírico permite que a proposta também possa ser melhorada durante a presente fase. Já o segundo estudo avalia a utilidade que considera o sucesso da proposta em resolver o problema. Pode ocorrer da proposta não atender à resolução do problema. Neste caso, os pesquisadores devem descobrir o porquê do não atendimento e revisitar as fases anteriores. Para essa fase, o procedimento técnico adotado consiste na pesquisa-ação, pois ela garante o caráter de identificação e melhoria de forma iterativa.

⁴ Blessing e Chakrabarti (2009, p.142) denominam “apoio” (*support*) todos os meios que podem melhorar o processo de *design*, incluindo: estratégias, metodologias, procedimentos, métodos, técnicas, ferramentas, *software*, diretrizes, bases de conhecimento, entre outros. Portanto, optou-se por utilizar o termo proposta, pois este engloba melhor os meios citados pelos autores do que o termo original.

Como a primeira proposta resultante do Estudo Prescritivo I não é uma versão final e completa para sua aplicação, o procedimento técnico adotado para Estudo Descritivo II é a pesquisa-ação, que engloba o primeiro e segundo estudos empíricos descritos anteriormente. Ao final de todos os ciclos iterativos será aplicado um método analítico para avaliar a percepção dos usuários do *framework* sobre sua utilidade em resolver o problema, o que representa um fechamento do segundo estudo empírico de avaliação.

2.3 Procedimento Técnico

Coughlan e Coughlan (2009, p.240) apresentam e defendem em seu trabalho a importância da aplicação de métodos empíricos em pesquisa na gestão de operações. A pesquisa-ação, adotada como procedimento técnico neste trabalho, apresenta como característica o foco na resolução de problemas e é aplicável para o entendimento, planejamento e implantação de mudanças nas operações. É interessante notar que o procedimento técnico da pesquisa-ação já vem sendo utilizado por pesquisadores de destaque em medição de desempenho como Nudurupati e Bititci (2005), Bourne e Neely (2000), Bourne et al. (2000) e Neely et al. (2000).

A pesquisa-ação é uma abordagem aplicada na pesquisa social, em que o pesquisador e um cliente colaboram no desenvolvimento de um diagnóstico e uma solução científica de um problema, garantindo que isso irá contribuir para o estoque de conhecimento em um domínio particular de acordo com Bryman (1989, p.178). Coughlan e Coughlan (2009, p.243) apresentam uma comparação mostrando as diferenças entre a ciência positivista e a pesquisa-ação considerando perspectivas de objetivo da pesquisa, tipo de conhecimento adquirido, natureza da validação dos dados, papel do pesquisador e relacionamento do pesquisador que pode ser observado na Tabela 1.

Diante da Tabela 1, pode-se observar que o objetivo da pesquisa-ação está baseado na construção do conhecimento em ação, por meio da resolução de um problema e assim construindo e/ou testando teorias. Pela perspectiva do método de pesquisa do DRM, a proposta de *framework* para o desenvolvimento de um SMD para a abordagem PLM com ênfase na sua aplicação prática, está em concordância com o objetivo da pesquisa-ação de testar teorias. Isso porque o método de pesquisa da DRM se destina, especialmente, a criação e aprimoramento/melhoria da situação desejada por meio da aplicação e avaliação da proposta (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009, p.10). Ao contrário da ciência positivista, que adquire conhecimento por meio de leis universais, para a pesquisa-ação, o tipo de conhecimento

adquirido é de um contexto particular (ver Tabela 1). Nesse mesmo sentido, a validação dos dados, ou seja, os resultados obtidos são dependentes do contexto da pesquisa-ação.

Tabela 1 - Comparação da ciência positivista e pesquisa-ação.

Fonte: (COUGHLAN, COGHLAN, 2009, p.243).

	Ciência Positivista	Pesquisa-ação
Objetivo da pesquisa	Conhecimento universal Construção e teste de teoria	Conhecimento em ação Construção e teste de teoria em ação
Tipo de conhecimento adquirido	Leis universais	Contexto particular Prática
Natureza da validação dos dados	Livre de contexto Lógica, medição Consistência de predição e controle	Dependente do contexto
Papel do pesquisador	Observador	Ator, agente de mudança
Relacionamento do pesquisador	Imparcial, neutro	Imerso

Finalmente, os pesquisadores não são apenas observadores, mas eles entram em ação, desempenham um papel e interagem com o objeto de estudo. Sendo assim, a pesquisa ação pode ser classificada em três modalidades principais: técnica, prática e emancipatória, conforme o papel do observador, objetivos e relacionamento entre pesquisador e participantes conforme mostrado na Tabela 2 (ZUBER-SKERRIT, PERRY, 2002; TRIPP, 2005 *apud* TURRIONI, MELLO, 2012).

Tabela 2 - Modalidades da pesquisa-ação e suas principais características.

Fonte: Adaptado de (ZUBER-SKERRIT, PERRY, 2002; TRIPP, 2005 *apud* TURRIONI, MELLO, 2012).

Tipo de pesquisa-ação	Objetivos	Papel do pesquisador	Relacionamento entre pesquisador e participantes
1. Técnica	Eficácia/ eficiência da prática profissional Desenvolvimento profissional	Especialista externo Toma uma prática existente de algum outro lugar e a implanta em sua própria esfera de prática para realizar uma melhora (age de forma mecânica)	Co-opção (dos praticantes que dependem do pesquisador)
2. Prática	Compreensão dos praticantes Transformação da consciência dos praticantes Além dos objetivos do tipo 1	Papel socrático, encorajando a participação e a autorreflexão Escolhe ou projeta as mudanças feitas	Cooperação (“consultoria” do processo)
3. Emancipatória	Emancipação dos participantes das regras de tradição, auto decepção e coerção Sua crítica da sistematização da burocracia Transformação da organização e seus sistemas Além dos objetivos tipos 1 e 2	Moderador do processo (responsabilidade compartilhada igualmente com os participantes)	Colaboração (comunicação sistemática)

Levando em consideração as modalidades da pesquisa-ação, o presente trabalho pode ser classificado na modalidade 2, prática. Principalmente devido ao relacionamento entre pesquisadora e participantes que pode ser caracterizado como cooperação. Além disso, o papel representado pela pesquisadora como socrático, encorajando a participação e a autorreflexão também caracteriza a pesquisa-ação conduzida. O papel dos participantes, por sua vez, consiste em aplicar o *framework* sob a orientação da pesquisadora, e trazer da sua experiência, as demandas necessárias para o funcionamento das suas atividades e recomendações. Com isso, a pesquisadora pode trazer *insights* e melhorias para atender a essas demandas e, por conseguinte, aprimorar e elaborar o *framework* final.

De acordo com Coughlan e Coughlan (2009, p. 243), antes de se entrar na pesquisa-ação é necessário que o pesquisador localize a pesquisa relacionando os seus objetivos e as necessidades da organização. Nesse sentido, conforme já mencionado, a pesquisa-ação é conduzida na fase de Estudo Descritivo II.

Existem diversas versões de ciclos de pesquisa-ação, porém o ciclo adotado aqui é composto por um passo preliminar chamado de “contexto e propósito”, seguido pelos passos de “diagnosticar situação problemática” – “planejar ação” – “implantar ação” – “avaliar ação”, conforme a Figura 2 (COGHLAN, BRANNICK, 2005, *apud* COUGHAN, COGHLAN, 2009, p.247).

Figura 2 - Ciclo da pesquisa-ação.

Fonte: (COGHLAN, BRANNICK, 2005, *apud* COUGHAN, COGHLAN, 2009, p.247).

O passo preliminar do ciclo iterativo da pesquisa-ação, como pode ser visto na Figura 2, chamado de “contexto e propósito”, possui como pré-requisito o conhecimento sobre a organização. Esse passo é caracterizado por duas perguntas: qual é a razão para a ação e qual a razão para a pesquisa? Nesse sentido, a definição de um protocolo da pesquisa-ação pode

auxiliar com a definição de instrumentos de pesquisa a serem empregados na coleta de dados (TURRIONI, MELLO, 2012, p.158).

“Diagnosticar situação problemática”, por sua vez, consiste no passo em que os problemas e a situação atual da empresa é relatada. Um aspecto crítico neste passo é que este deve ser colaborativo. Esse passo é caracterizado por duas perguntas: qual é a razão para a ação? Qual a razão para a pesquisa?

O passo de “planejar intervenção” é executado a partir da análise do passo “contexto e propósito” e do passo “diagnosticar situação problemática”. Ele pode ser caracterizado pelas perguntas:

- O que necessita mudanças?
- Em quais partes da organização?
- Quais tipos de mudanças são necessários?
- Quem deve apoiar essas mudanças?
- Como estabelecer o comprometimento?
- Como gerenciar as incertezas?

No passo de “implantar ação”, é colocado em prática o plano de ação desenhado a partir das respostas das perguntas do passo anterior. O plano deve ser conduzido em colaboração com os membros-chaves da organização e os participantes.

Finalmente, o passo de “avaliar ação” consiste na reflexão e análise sobre os resultados das ações tomadas e da revisão do processo para o próximo ciclo. Questões como as mostradas a seguir auxiliam nessa atividade:

- O diagnóstico estava correto?
- As ações foram tomadas de maneira correta?
- Quais são as lições aprendidas?

Diante dos passos da pesquisa-ação é interessante destacar que todos os passos devem envolver a articulação do entendimento do problema e dos fatores atuantes e que fazem a ligação do problema ao sucesso da pesquisa para que se possa compreender o uso da proposta na realidade, conforme preconizado pelo método de pesquisa da DRM. Nesse sentido, faz-se necessária a integração entre a pesquisa-ação como procedimento técnico e o método de pesquisa da DRM como abordagem metodológica. Por isso, a seguir são apresentadas as fases da pesquisa, em que o procedimento técnico e a abordagem metodológica são integrados, delineando-se também as atividades.

2.4 Fases para a Realização da Pesquisa

As atividades definidas para este trabalho e suas respectivas fases da pesquisa são apresentadas na Figura 3. Os retângulos maiores da Figura 3 representam as quatro fases do método de pesquisa DRM de Blessing e Chakrabarti (2009, p.15), apresentadas anteriormente. Os retângulos menores, por sua vez, representam as atividades especificadas por um verbo no infinitivo e um complemento. A sequência lógica entre as atividades é representada por setas que interligam os retângulos, destacando a seta circular que demonstra o caráter cíclico da pesquisa-ação. Ainda na Figura 3, as atividades são designadas pela letra “A” que está acompanhada por dois números. O primeiro número correspondente a fase a qual pertence à atividade (podendo ser 1, 2, 3 ou 4) enquanto que o segundo número faz referência a sequência lógica de execução das atividades dentro da mesma fase. A seguir, as atividades são detalhadas.

2.4.1 Clarificação da Pesquisa – Definição do problema

A fase de Clarificação da Pesquisa de Blessing e Chakrabarti (2009, p.15) procura estabelecer a definição do problema. Essa fase inicial compreende o estabelecimento do objetivo a ser cumprido, da escolha da abordagem metodológica, do procedimento técnico, dos instrumentos de pesquisa e a definição das fases e atividades da pesquisa. A principal atividade dessa fase é:

A1.1 Definir objetivo e métodos

Essa atividade procura descrever a situação existente e a situação desejada. O estabelecimento do objetivo, da abordagem metodológica e do procedimento técnico já foi tratado anteriormente (Capítulo 1). Por fim, a escolha dos instrumentos de pesquisa e a definição das demais atividades da pesquisa são apresentadas nas demais fases a seguir neste capítulo 2.

Figura 3 - Fases da pesquisa e atividades desenvolvidas (elaborado pela autora).

2.4.2 Estudo Descritivo I – Fundamentação Teórica

Essa fase possui por objetivo realizar a fundamentação teórica do presente trabalho por meio da revisão da literatura. As duas atividades desenvolvidas são:

A2.1 Realizar revisão bibliográfica inicial

São definidos dois temas principais para direcionar a revisão da bibliografia: abordagem PLM e *frameworks* de medição de desempenho. O primeiro tema compreende os conceitos de medição de desempenho, ou seja, indicadores de desempenho, os próprios SMDs e seus *frameworks* de desenvolvimento de SMDs e o ambiente de medição de desempenho. Ainda considerando os indicadores de desempenho, SMDs e o ambiente de medição de desempenho, a questão de incorporação dos indicadores de sustentabilidade é discutida. Finalmente, o segundo tema engloba os conceitos e fundamentos da abordagem PLM, com objetivo de definir os processos de negócios. Os resultados dessa atividade são apresentados na fundamentação teórica (Capítulo 3).

A2.2 Realizar revisão bibliográfica sistemática

O propósito dessa atividade consiste em levantar indicadores de desempenho de sustentabilidade para os processos de negócio a abordagem PLM. O protocolo da revisão bibliográfica sistemática encontra-se no Apêndice J, os resultados da RBS são discutidos na Seção 4.2, e finalmente, a lista integral dos indicadores de desempenho levantados também está disponível no Apêndice K.

2.4.3 Estudo Prescritivo – Elaboração Teórica

Esta fase, de acordo com Blessing e Chakrabarti (2009, p.15), inicia o desenvolvimento sistemático da proposta para resolver o problema. Por meio do entendimento da fundamentação teórica, o *framework* recebe novos procedimentos, recomendações da revisão da literatura e a fim de elaborar a proposta de *framework* inicial.

A3.1n Elaborar proposta de *framework*

Baseado no entendimento dos assuntos abordados na fundamentação teórica, os procedimentos e recomendações dos *frameworks* são estudados com o objetivo de apoiar a elaboração teórica da proposta. Este processo é iterativo e a primeira iteração teórica ocorre nesta atividade. A proposta deve ser confeccionada de forma a descrever possíveis procedimentos e recomendações para se a pesquisa-ação (próxima fase de elaboração empírica). A proposta de *framework* inicial que corresponde ao primeiro ciclo é apresenta na seção 4.1.2.

Conforme já mencionado, a proposta pode ser alterada e melhorada, permitindo novas propostas de *frameworks* intermediários ao longo da pesquisa-ação. Com isso, ao se conduzir cada ciclo da pesquisa-ação, a atividade “avaliar ações” compreende marcos de avaliação para

se levantar, também, a necessidade de se revisitar a presente atividade, e, conseqüentemente, elaborar um novo *framework*. Mais detalhes são dados a seguir.

2.4.4 Estudo Descritivo II – Elaboração Empírica

Essa fase possui por objetivo conduzir a pesquisa-ação e verificar o impacto no alcance da situação desejada. Nesse sentido, as atividades dessa fase são características da pesquisa-ação, com isso, elas possuem caráter cíclico e como não se conhece, *a priori*, o número de iterações, elas são designadas pela letra “n”, a exceção das duas primeiras atividades e a última. Vale ressaltar que nessa fase, a avaliação é conduzida em dois momentos principais. O primeiro refere-se à avaliação das ações tomadas e assim se iniciar um novo ciclo (referindo-se a marcos de avaliação do ciclo). Já a segunda procura avaliar a proposta de *framework* final com base em critérios específicos.

A4.1 Definir contexto e propósito

O objetivo dessa atividade é responder a duas perguntas: qual é a razão para a ação e qual a razão para a pesquisa? Nesse sentido, a empresa selecionada é uma multinacional que está localizada em São Carlos, especificamente a sua área de desenvolvimento de produtos (mais detalhes são discutidos na seção 4.2.1). O problema a ser solucionado na empresa consiste em uma necessidade já identificada, pois já trabalha com indicadores de desempenho que medem alguns aspectos do PDP, mas não tratam a abordagem PLM como um todo e não estão integrados a outros processos.

A contribuição pretendida para a empresa incide na revisão/atualização do SMD, a sua integração com a abordagem PLM e indicadores de sustentabilidade, isto é, a entrega consiste no SMD revisado e atualizado. Já a contribuição pretendida para a academia compreende a proposta de um *framework* de aplicado e aprimorado pela prática, com melhorias consistentes ao contexto da empresa.

Além disso, faz parte dessa atividade ganhar acesso na empresa, ou seja, o acesso aos documentos e às pessoas relevantes deve ser proporcionado à pesquisadora. Com isso, faz-se necessária uma reunião de apresentação do projeto e negociação da entrega do trabalho para a empresa (já mencionada anteriormente como o SMD atualizado e revisado).

A4.2 Diagnosticar a situação problemática

Essa atividade corresponde ao relato dos problemas e diagnóstico da situação atual. Na presente pesquisa, o diagnóstico da empresa é realizado somente para o primeiro ciclo da pesquisa-ação, já que a situação atual não se modifica durante tempo considerado. Essa

atividade possui dois momentos distintos. O primeiro se destina a contatar um facilitador pertencente à empresa para trabalhar em conjunto com a pesquisadora para se identificar os processos de negócio da abordagem PLM, a necessidade de revisar/atualizar o SMD atual para a abordagem PLM e, por fim, levantar as ações necessárias e priorizá-las para que os ciclos pudessem ser definidos. Já o segundo momento possui por finalidade conduzir a etapa 1 do *framework*. Os resultados são apresentados e discutidos na seção 4.2.2.

A4.3n Planejar ação

Esta atividade possui por objetivo elaborar um planejamento das ações. No ciclo inicial da pesquisa-ação, o plano de ação arquiteta a utilização da proposta de *framework* inicial. Já nos ciclos subsequentes, os resultados da atividade de avaliar ação servem de base para retornar a fase de Estudos Prescritivo - elaboração teórica, pois novas soluções são encontradas.

Na presente atividade, a pesquisadora e o facilitador da empresa identificam e selecionam as pessoas chave para serem entrevistadas e/ou participarem de um grupo multidisciplinar para apoiar a condução da pesquisa ação. Os entrevistados identificados auxiliam nos passos do *framework* que se relacionam com o planejamento estratégico da empresa. Desse modo, eles são membros da alta cúpula e diretoria da empresa e participam diretamente no processo de planejamento estratégico. Já o grupo multidisciplinar se destina realizar os passos do *framework* relacionados à revisão/atualização e desenvolvimento do SMD. O grupo multidisciplinar torna-se relevante, pois permite que os participantes desenvolvam habilidades por meio da crítica dos indicadores de desempenho e do processo de aprendizagem sobre medição de desempenho (BOURNE, 2000, p.768). O grupo deve ser composto por colaboradores de diferentes áreas que se complementam e contar com pelo menos um colaborador da área de Tecnologia da Informação (TI), ou alguém que possua contato direto com os Sistemas de Informação e o levantamento de dados para a aferição dos atuais indicadores (segundo recomendação de Bourne et al., (2002, p.1293)).

Em cada ciclo, diferentes participantes são selecionados de acordo com a natureza dos passos do *framework* que devem ser executados e o respectivo conhecimento necessário das áreas relevantes da empresa. Por fim, o resultado dessa atividade está descrito no Capítulo 4.

A4.4n Implantar ação

O plano de ação é, então, colocado em prática. Para essa atividade, o instrumento de pesquisa consiste na manutenção de um “diário de bordo” (ver Quadro 1). A pesquisadora deve anotar suas observações e experiências em um diário, para que possa aprender a diferenciar experiências e a forma de como lidar com elas. A utilização de um “diário de

bordo”, Quadro 1, permite o registro sistemático e regular dos eventos, ciclos, períodos, atividades planejadas e implantadas pela pesquisadora, se tornando, assim, um instrumento analítico em que os dados podem ser analisados (COUGHLAN, COGHLAN, 2009, p.256).

Ciclo	Período	Atividade da pesquisa-ação	Ações planejadas	Ações Implantadas	Resultados	Lições aprendidas	Questionamentos emergentes

Quadro 1 - Representação do diário de bordo.

A4.5n Avaliar ação

Finalmente, essa atividade consiste no passo de reflexão e análise sobre os resultados das ações tomadas e da revisão do processo para o próximo ciclo com as devidas mudanças, ou seja, um marco de avaliação para identificar as lições aprendidas tanto para a empresa quanto para a pesquisa. Para concluir cada ciclo da pesquisa-ação, essa atividade é conduzida ao final da reunião com a identificação e registro dos resultados, das lições aprendidas e questionamentos emergentes, auxiliado também pelo “diário de bordo” do Quadro 1. As lições pertinentes, então, são incorporadas ao *framework* de acordo com o julgamento da pesquisadora.

A4.6 Avaliar proposta de *framework* final

Finalmente, ao final dos ciclos da pesquisa-ação, um questionário estruturado é aplicado a alguns dos integrantes do processo de desenvolvimento do SMD a fim de avaliar a capacidade de aplicação do *framework* para apoiar o desenvolvimento de SMD para gestão do ciclo de vida de produtos e serviços. O questionário *online* em questão é apresentado no Apêndice I e consiste em uma adaptação dos critérios de avaliação de Tatikonda (2007); Folan e Browne (2005); Rogers, Ghauri e Pawar (2005); Chan (2004); Neely et al., (2000); Pawar e Driva (1999) e Hameri e Nihtilä (1998).

Os resultados obtidos com as entrevistas são organizados, formatados e analisados. O método analítico utilizado para avaliar os dados é baseado no cálculo da média e do índice de concordância das notas atribuídas a cada uma das questões formuladas. O índice de concordância refere-se o grau de alinhamento e a similaridade entre as respostas (JAMES, DEMAREE, WOOLF, 1984, p.86). Pode variar entre zero e um: quanto mais próximo de um, mais forte é o índice de concordância, ou seja, mais homogêneas são as opiniões dos respondentes.

O índice de concordância *IC* é apresentado na equação a seguir, na qual *i* designa cada nota dos respondentes ($i = 1, \dots, i$):

$$IC_i = 1 - (DP_i^2 / \sigma_i^2)$$

O termo DP é o desvio padrão observado das notas atribuídas pelos respondentes, enquanto que σ_i^2 é a variância esperada devido ao erro aleatório. Assumindo que as notas atribuídas a cada uma das questões formuladas possuem uma distribuição uniforme, ou seja, as notas apresentam a mesma probabilidade de ocorrência, a variância é calculada de acordo com a seguinte equação (JAMES, DEMAREE, WOLF, 1984, p.86):

$$\sigma^2 = (A^2 - 1)/12$$

A letra “A” corresponde ao número de alternativas de resposta para cada questão, com números discretos. Estudos concluem que o valor de 7 acrescido ou decrescido de 2 para A é o mais eficiente para gerar valores melhores de variância (JAMES, DEMAREE, WOLF, 1984, p.87). No caso do presente questionário o valor de A é de 5.

Para a aplicação do índice de concordância, James, Demaree e Wolf (1993, p.308), discutem três suposições que necessitam atenção da pesquisadora. A primeira consiste no fato de que o índice não deve ser usado em equações que necessitam estimativas de confiabilidade. A segunda suposição sugere que o índice de concordância é mais bem utilizado em situações em que os respondentes interpretam a escala de notas de maneira similar. A terceira suposição refere-se ao fato de que o real comportamento do índice de concordância é uma questão empírica que será mais bem entendida no futuro, quando mais dados empíricos tiverem sido acumulados. Apesar disso, diversos estudos argumentam que o procedimento é aplicável. Por fim, com base nas etapas estabelecidas para o presente trabalho, o próximo assunto a ser tratado consiste na fundamentação teórica.

3 Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica para a condução do presente trabalho. Os temas abordados são apresentados de acordo com a Figura 4. Inicialmente, o primeiro tema abordado refere-se à medição de desempenho, compreendendo os conceitos de indicadores de desempenho, sistema de medição de desempenho e principais *frameworks* e, por fim, o ambiente em que o SMD está inserido, ou seja, as relações entre os indicadores, os objetivos e as ações de melhoria. Ainda, para cada conceito da medição de desempenho (retângulos brancos da Figura 4), é discutida a incorporação da sustentabilidade. Por fim, os conceitos fundamentais da abordagem PLM são delineados para que os seus processos de negócios possam ser caracterizados.

Figura 4 - Temas abordados na fundamentação teórica (elaborada pela autora).

3.1 Medição de Desempenho

Desenvolver SMDs mais adequados para o contexto das empresas continua sendo um tema de crescente preocupação tanto para a academia quanto para a indústria (NUDURUPATI et al., 2011, p.280; VALMOHAMMADI, SERVATI, 2010, p.494; NEELY, GREGORY, PLATTS, 2005, p.1228). No entanto, muitos autores utilizam diferentes termos para os mesmos conceitos. O próprio conceito de medição de desempenho, por exemplo, apresenta diferentes definições (NEELY; GREGORY; PLATTS 2005; BOURNE et al., 2002; BITITCI et al., 2000, KAPLAN; NORTON 1996). Nesse sentido, é importante que alguns conceitos sejam aqui apresentados para que exista um melhor entendimento do tema.

As definições adotadas no presente trabalho estão de acordo com Neely, Gregory e Platts (2005, p.1229)⁵:

- *Medição de desempenho*. Pode ser definido como o processo de quantificar a eficiência e eficácia de uma ação.
- *Indicador de desempenho*: Pode ser definida como uma métrica usada para quantificar a eficiência e/ou a eficácia de uma ação.
- *Sistema de medição de desempenho (SMD)*. Pode ser definido como um conjunto de indicadores de desempenho usados para quantificar tanto a eficiência como a eficácia das ações.

A eficácia avalia se os requisitos do cliente são satisfeitos. Enquanto que a eficiência refere-se à quão bem os recursos disponíveis na organização são utilizados para atingir um determinado nível de satisfação dos clientes. A medição de desempenho pode ser o “o processo de quantificação”, mas seu efeito é o de estimular a ação e é somente por meio da coerência da ação que as estratégias são realizadas. Nesse sentido, os indicadores de desempenho precisam ser e derivados da estratégia, pois influenciam o que as pessoas fazem (NEELY, GREGORY, PLATTS, 2005, p.1228).

Um SMD pode ser analisado com base em três níveis distintos: os indicadores de desempenho individuais; o conjunto de indicadores de desempenho (o SMD como entidade) e, a relação entre o SMD e o ambiente no qual está inserido, conforme a apresentação da Figura 5 (NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005, p.1229). Nesse sentido, um SMD não se restringe a uma lista de indicadores de desempenho, pois apesar dos indicadores desempenharem um papel específico, eles não são suficientes para que o SMD interaja com o ambiente e reflita as mudanças na organização e no mercado. Com isso, os SMDs devem apresentar uma capacidade de resposta perante as mudanças que possam ocorrer no ambiente no qual estão inseridos (BITITCI; TURNER; BEGEMANN, 2000, p.696).

A fim de atender essa capacidade de resposta, é possível observar que ao longo dos anos, a literatura passou a apresentar diversos *frameworks* para o desenvolvimento de um SMD mais balanceado, integrado, estratégico, orientado à melhoria e dinâmico. Nesse sentido, os *frameworks* passaram a incorporar indicadores de diversas dimensões, como por exemplo, indicadores internos e externos, financeiros e não financeiros, de satisfação de clientes, mas também de colaboradores, entre outros (BITITCI et al., 2012, p.305; NUDURAPATI et al., 2011, p.280).

⁵ Os autores foram adotados em virtude da sua relevância. De acordo com Giffhorn (2011, p.419), o artigo referenciado possui 822 citações no *Google Scholar*.

Figura 5 - Sistema de medição de desempenho.

Fonte: (NELLY, GREGORY, PLATTS, 2005, p.1129).

Considerando que a Figura 5 representa o relacionamento entre os indicadores de desempenho, o SMD e ambiente no qual ele atua. Os próximos assuntos tratados são respectivamente: os indicadores de desempenho individuais (seção 3.1.1); SMD e os principais *frameworks* (seção 3.1.3) e o ambiente no qual o SMD atua (seção 3.1.5). Na sequência, a incorporação da sustentabilidade também é discutida em cada nível, respectivamente, em relação aos indicadores de desempenho (seção 3.1.2); SMD (seção 3.1.3.4) e ambiente (seção 3.1.6).

3.1.1 Indicadores de Desempenho Individuais

Os indicadores de desempenho, indiscutivelmente, formam a base dos SMDs (FRANCO-SANTOS et al., 2007, p.796), mas muitas vezes são negligenciados. Sob a perspectiva já adotada, os indicadores são utilizados como métrica para quantificar a eficiência e eficácia das ações (BOURNE et al., 2003; TANGEN, 2003; NEELY, GREGORY; PLATTS, 2005). Ainda, sob o ponto de vista da estratégia organizacional, os indicadores de desempenho são as medidas que sustentam a estratégia (KAPLAN; NORTON, 1997; p.19).

Nesse sentido, os indicadores de desempenho devem estar relacionados com os objetivos e estratégias das empresas, já que o seu papel fundamental é de influenciar o comportamento das pessoas (NEELY, GREGORY; PLATTS, 2005, 1231; NUDURUPATI et al., 2011, p.280). Os indicadores de desempenho estimulam ações, que por sua vez, balizam

para o atendimento da estratégia. Isto é, um SMD permite que decisões sejam tomadas e ações realizadas porque ele quantifica a eficiência e eficácia de ações passadas por meio da aquisição, coleta, organização, análise e interpretação de dados apropriados (NEELY, 1998, p.5).

Uma vez que o papel fundamental dos indicadores reside em influenciar comportamento, deve-se dar especial atenção ao seu desenvolvimento. Um desenvolvimento inadequado pode encorajar um comportamento indesejável, pois as pessoas modificam o seu comportamento na tentativa de assegurar um resultado de desempenho positivo, mesmo que isso possa acarretar em buscar ações inapropriadas (NEELY et al., 1997, p.1132). A fim de assegurar o entendimento adequado do indicador de desempenho, diversos autores descrevem os atributos de caracterização que devem apresentar com a função de melhor transmitir a informação. Esses atributos são apresentados na Tabela 3 e sintetizam algumas recomendações já encontradas na literatura, formando um *template* de registro de indicadores amplamente utilizado (NEELY et al., 2002, p.70).

Ao mesmo tempo, existem diferentes maneiras de classificar os indicadores de desempenho que podem contribuir para os atributos classificatórios. No entanto, as variações apresentadas nesse trabalho não são exaustivas, e se resumem às mais comumente encontradas. Nesse sentido, em uma das classificações mais usuais, os indicadores podem ser de resultado (*lagging indicators*) ou de tendência (*leading indicators*) (KAPLAN, 2010, p.18). Os indicadores de resultado refletem metas comuns de muitas estratégias. Isto é, esses indicadores medem o reflexo dos objetivos no resultado final de um processo e são usados para saber se eles foram alcançados. Em contrapartida, os indicadores de tendência são aqueles utilizados para monitorar as atividades, desempenhando o papel de “meios” para medir o alcance dos objetivos e demonstrando, assim, o direcionamento de um desempenho futuro (KAPLAN; NORTON, 1997, p.156, NEELY, 2007, p.115).

Os indicadores de desempenho também possuem uma hierarquia dentro de um sistema de gestão da qualidade e podem ser classificados três níveis: estratégicos, táticos ou operacionais (TANGEN, 2003, p.352). Os primeiros abrangem um espectro mais global, dando uma visão geral da empresa, enquanto que os últimos são indicadores específicos, ricos em detalhes. Ainda considerando a gestão da qualidade, é interessante notar que a literatura apresenta analogias entre a gestão da qualidade e a gestão ambiental (CHANDRASHEKAR; DOUGLESS; AVERY, 1999, p.123; HANNA; NEWMAN, 1995, p.43). Um dos principais motivos para isso consiste no fato que, assim como ocorreu com a gestão da qualidade, a gestão ambiental está sendo tratada inicialmente como um movimento voluntário, porém

poderá passar a ser um fator de diferenciação competitiva relevante e, por fim, se tornar um requisito para atuar no mercado (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005, p.134).

Tabela 3 - Atributos que contextualizam um indicador (elaborado pela autora).

Atributos do indicador	Descrição	Referência
Nome	O nome do indicador deve ser autoexplicativo e bastante claro.	Neely et al., (2002) Tangen (2005)
Objetivo	Os objetivos de cada indicador devem ser especificados. Isso porque, um indicador deve possuir um propósito, do contrário, deve-se questionar a sua própria existência no SMD.	Neely et al., (2002) Tangen (2005)
Fórmula	A fórmula do indicador apresenta a expressão que representa a maneira que o indicador deve ser calculado, podendo ser matemática ou subjetiva. É um dos elementos mais difíceis de serem elaborados, pois ele pode afetar a maneira de trabalho das pessoas.	Neely et al., (2002) Tangen (2005)
Unidade de métrica	Unidade com as quais se calcula a fórmula.	
Objetivo estratégico relacionado	O objetivo estratégico ao qual o indicador se relaciona deve ser identificado. Caso o indicador monitore uma ação, ela deve ser devida de um objetivo estratégico da mesma forma.	Neely et al., (2002) Paladini (2002)
Meta	A meta define quantitativamente o objetivo e o seu prazo, de forma a possibilitar a verificação da velocidade das melhorias em relação a um valor considerado bom.	Chiesa e Frattini (2007) Neely et al., (2002) Tangen (2005)
Frequência	A frequência em que o indicador deve ser coletado depende de sua importância e do volume de dados envolvidos.	Neely et al., (2002) Chiesa e Frattini (2007)
Valores de referência	Os valores de referência devem ser estabelecidos para direcionar o desempenho. O processo de <i>benchmarking</i> pode para auxiliar no estabelecimento do valor.	Chiesa e Frattini (2007) Medori e Steeple (2000)
Fontes de dados	As fontes de dados brutos devem ser identificadas. A importância desta questão reside no fato de que uma fonte consistente de dados é vital para que o desempenho seja comparado ao longo do tempo.	Neely et al., (2002)
Quem é informado? Quem analisa os dados O que eles fazem?	Os responsáveis que são informados e asseguram que o desempenho melhore. Descreve ou faz referência às metodologias que devem ser tomadas baseadas nos resultados dos indicadores de desempenho.	Neely et al., (2002) Neely et al., (2002) Tangen (2005)
Data/ versão	Apresenta a data e versão da folha de registro do indicador de desempenho.	Neely et al., (2002)
Comentário	Aqui podem ser feitas comentários sobre características que devem ser destacadas, problemas específicos em relação ao indicador.	Neely et al., (2002) Tangen (2005)

3.1.2 Incorporação de Indicadores de Desempenho de Sustentabilidade

Expandindo a gestão ambiental para o contexto de sustentabilidade corporativa, emerge a questão da sustentabilidade está mudando o contexto da medição de desempenho

(BITITCI et al., 2012, p.306). Isso pode ser evidenciado pela preocupação pela consideração de indicadores de desempenho considerando as dimensões ambientais e sociais nos processos de produção (BITITCI et al., 2012, p.305). A sustentabilidade corporativa, por sua vez, pode ser definida como “o atendimento das necessidades dos *stakeholders* diretos e indiretos da empresa (tais como acionistas, colaboradores, clientes, comunidade, etc.), sem comprometer também a capacidade de atendimento das necessidades futuras dos *stakeholders*” (DYLLICK; HOCKERTS, 2002, p.131).

De maneira geral, as avaliações de sustentabilidade são usualmente realizadas em três dimensões: ambiental, social e econômica, conforme a abordagem *triple bottom line* (TBL) (ELKINGTON 2001, p.91). O modelo do TBL foi proposto como uma forma de medir o desempenho organizacional das empresas, acrescentando indicadores sociais e de meio ambiente, além dos indicadores econômicos (GAUTHIER, 2005, p.199; HUTCHINS; SUTHERLAND, 2008, p.1689). Ou seja, o TBL ampliou as perspectivas de avaliação das empresas, bem como destacou os três pilares da sustentabilidade nos SMDs (LEITE et al., 2011, p.43).

De acordo com Fiksel, McDaniel e Mendenhall (1999, p.6), existe uma grande diversidade de indicadores de desempenho, sendo que um dos trabalhos de destaque consiste no de Veleva e Ellenbeck (2001, p.523). Esse trabalho considera os indicadores de produção sustentável semelhantes aos indicadores de sustentabilidade, uma vez que ambos se dirigem a todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, ambiental e social). A diferença consiste no fato de que os indicadores de produção sustentável são focados, principalmente, em instalações de produção, e têm como objetivo abordar os aspectos chave da produção – energia e utilização de materiais, ambiente natural, desenvolvimento da comunidade e justiça social, desempenho econômico, trabalhadores e produtos.

Vale ressaltar que quando consideradas separadamente, as dimensões ambiental, social e econômica promovem indicadores unidimensionais, pois representam somente uma das dimensões de sustentabilidade. Sendo assim, uma visão mais ampla da sustentabilidade na organização pode ser alcançada quando as dimensões são combinadas em conjunto. Dois tipos diferentes de indicadores unidimensionais produzem uma medida bidimensional, como por exemplos, os indicadores socioeconômicos, de eco eficiência ou socioambientais. (SIKDAR, 2003, p.1930).

Grande diversidade de indicadores de desempenho também é encontrada em normas e relacionada com as dimensões da sustentabilidade. Estão se tornando mais evidentes as certificações de gestão ambiental ISO 14001 (*International Organization for*

Standardization), a mais recente de responsabilidade social ISO 26000 e a de saúde e segurança OHSAS18000 (*Occupational Health and Safety Assessment Services*). Inspirada na norma da qualidade ISO 9000 que é voltada para o pilar econômico, a ISO 14001 foi proposta a fim de padronizar questões ambientais de uma dada organização (VIADIU et al., 2006, p.143; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005, p.134). Posteriormente, a ISO 26000 e a OHSAS18000 deram maior visibilidade ao pilar social da sustentabilidade. O mais interessante é que essas normas fomentam o processo de gestão e, conseqüentemente, impulsionam a adoção de indicadores de desempenho para o controle e melhoria para o curto e longo prazo (CARVALHO, 2012, p.57).

As normas ISO 14001, ISO 26000 e a OHSAS18000 servem como base conceitual e fonte de indicadores com enfoque em sustentabilidade. Além disso, há outras abordagens e relatórios que trazem também indicadores de enfoque ambiental. Dentre essas se destaca o relatório *Global Report Initiative* (GRI), como uma das iniciativas mais expressivas para indicadores de sustentabilidade. Isso porque as suas diretrizes são amplamente aceitas mundialmente (CHEE; TAHIR; DARTON, 2010, p.1599). Ainda existe a iniciativa nacional Indicadores Ethos que apoia as empresas na incorporação da sustentabilidade e da responsabilidade social empresarial em suas estratégias de negócio.

A Tabela 4 apresenta as normas, relatórios e abordagens mais representativos e que proporcionam indicadores de desempenho de sustentabilidade. Observando pela perspectiva dos indicadores de desempenho, a principal preocupação consiste no fato de que os indicadores sejam reflexos da sustentabilidade, mas também possíveis de serem mensuráveis e confiáveis (DELMAS; BLASS, 2010, p.256). Para isso, os indicadores de desempenho de sustentabilidade, assim como os indicadores já consolidados na literatura, necessitam apresentar também os atributos definidos na Tabela 3, como por exemplo: nome, objetivo, fórmula, unidade de métrica, entre outros.

Com as classificações apresentadas e os atributos definidos, um desafio que se apresenta reside em identificar as relações de causa e efeito entre os indicadores (KAPLAN; NORTON, 1997; p.32), ainda mais incorporando indicadores de desempenho de sustentabilidade (SEARCY, 2012, p.239; SAVITZ, WEBER, 2006, p.206). Isso porque, os indicadores de desempenho, por si só, não representam um SMD propriamente dito, mas, a sua articulação lógica permitirá o desenvolvimento de um SMD. Por isso, os SMDs são o próximo assunto tratado.

Tabela 4 - Normas e relatórios relacionados à sustentabilidade (elaborada pela autora).

Normas e relatórios	Comentários
ISO 14001 consiste na certificação da série de normas que estabelecem diretrizes sobre a área de gestão ambiental de empresas (VIADU et al., 2006, p.143).	Os indicadores são voltados para o desempenho operacional ambiental (somente ISO14031 apresenta) (ABNT, 2004, p.6).
ISO 26000 consiste uma norma com diretrizes voltadas para a integração da responsabilidade social nos processos de gestão (CARVALHO, 2012, p.57).	Os indicadores se referem à responsabilidade social: governança corporativa, direitos humanos, envolvimento comunitário, questões de consumidores, práticas de trabalho, meio ambiente e práticas justas de operação (HAHN, 2012, p.24).
OHSAS 18000 consiste em uma série de normas britânicas para orientação de formação de um Sistema de Gestão e certificação da segurança e saúde ocupacionais (SSO) (JONKER, KARAPETROVIC, 2004, p.609).	Os indicadores servem para medições gerais de SSO, monitoramento dos objetivos, eficácia dos controles, medições proativas e monitoramento de doenças e incidentes (JONKER, KARAPETROVIC, 2004, p.609.).
<i>Global Reporting Initiative</i> (GRI) estabelece padrão e diretrizes para relatórios de sustentabilidade (CHEE; TAHIR; DARTON, 2010, p.1598).	Os indicadores estão baseados nos pilares, econômico, ambiental e social (<i>Global Reporting Initiative</i> , 2011, p.26-39). Possui o objetivo de proporcionar consistência ao longo da organização, mas é destacado que algumas empresas acham difícil de utilizá-los. (HITCHCOCK; WILLARD, 2009, p.270-272).
Indicadores Ethos trata-se de um conjunto de indicadores para proporcionar um questionário de auto avaliação de desempenho em relação às práticas de responsabilidade social (DELAH, TAKAHASHI, 2008, p.22).	Os indicadores podem ser quantitativos, binários (sim/não) e de profundidade nos temas de responsabilidade social (INSTITUTO ETHOS, 2007, p.5). O instituto responsável é uma organização não governamental nacional com base nos indicadores GRI, ISO 26000, entre outros (INSTITUTO ETHOS, 2007, p.9).

3.1.3 Sistema de Medição de Desempenho e os Principais *Frameworks*

Os sistemas de medição de desempenho tradicionais possuíam foco excessivo em eficiência, visão fragmentada, falta de aderência com os objetivos estratégicos. Quando o ambiente externo passou a interferir mais nas organizações, os SMDs passaram a direcionar e apoiar a melhoria contínua, identificar tendências e progressos, facilitar o entendimento das relações de causa e efeito, abranger todo o processo, desde o fornecedor até cliente. Passando a estar sempre congruente com a estratégia competitiva (BITITCI et al., 2012, p.308; BOURNE, NEELY, 2003, p.4; KENNERLEY, NEELY, 2002, p.1223).

A literatura apresenta uma série de SMDs, entre eles, Franco-Santos et al. (2007, p.785) destacam como características necessárias para um SMD, a definição de indicadores de desempenho, assim como, a infraestrutura de apoio para a coleta e análise das informações. Essa infraestrutura refere-se desde uma planilha de anotações até mesmo mais sofisticadas exigências, como sistemas de informação. Apesar do papel fundamental de um SMD de medir o desempenho, esses autores chamam atenção para o fato que os SMDs ainda podem desempenhar outros papéis: gestão da estratégia, que compreende a formulação, execução e foco da estratégia; comunicação, que compreende tanto a interna quanto a externa, além do *benchmarking* e conformidade com as regulamentações; a influência comportamental, que abrange a recompensa do comportamento; e aprendizado e aperfeiçoamento dentro da organização, que compreende os papéis de *feedback*, *loop* duplo de aprendizagem e melhoria de desempenho.

Por fim, de acordo com Franco-Santos et al. (2007, p. 785), os processos ditos como essenciais para o SMD são os seguintes: 1) desenvolvimento e seleção de indicadores, que abrange o processo de identificação das necessidades dos *stakeholders*, o planejamento, a definição de objetivos estratégicos, a seleção e desenvolvimento dos indicadores e das metas; 2) coleta e manutenção dos dados, que compreende os processos de coleta e análise dos dados; e 3) gestão da informação, que envolve os processos de prestação de informação, interpretação e tomada de decisão (FRANCO-SANTOS et al., 2007, p. 785). Desse modo, Franco-Santos et al. (2007, p. 785) ainda complementam o conceito de SMD como um conjunto de processos que uma organização usa para gerir a implantação da sua estratégia, comunicar sua posição e progresso, e influenciar o comportamento e ações dos seus colaboradores.

Vale ressaltar que um conjunto de indicadores de desempenho fornece um quadro passado e, conseqüente, proporciona uma visão de um desempenho futuro que auxilia no monitoramento do sucesso de uma organização. No entanto, caso a informação sobre desempenho não é entendida, o SMD não ajudará a organização a melhorar, isto é, ela pode não ser capaz de analisar corretamente as informações, usá-las para a tomada de decisão e identificar ações de correção que são essenciais à gestão do desempenho (BROWN, 1996, p.178).

Conforme já mencionado, os SMD são desenvolvidos a partir de *frameworks*. Esses *frameworks* podem ser caracterizados em dois tipos: o primeiro é chamado de *frameworks* estruturais e são os mais comumente encontrados na literatura. Esses *frameworks* apresentam as relações entre os indicadores individuais ou conjunto de indicadores e estão mais

interessados em apresentar as dimensões ou perspectivas para a gestão dos indicadores de desempenho. O segundo tipo, conhecido como procedimentais, estão focados em apoiar o processo de construção de um SMD, isto é, o procedimento e o passo a passo para o desenvolvimento e seleção dos indicadores de desempenho a partir da estratégia da empresa e o seu desdobramento e sua revisão/atualização (FOLAN; BROWNE, 2005, p.665). Ainda, podem existir *frameworks* como o *balanced scorecard* que apresentam características dos dois tipos, mas esses são mais raros (por isso é discutido nas próximas duas seções).

Existem diversos levantamentos na literatura à respeito de *frameworks* tanto estruturais quanto procedimentais tais como Garengo Biazzo e Bititci (2005), Petri (2005), Tangen (2004). No entanto, o levantamento de Giffhorn (2011, p.71), apresenta o levantamento mais completo, mostrando 45 *frameworks*. Dentre esses, os principais *frameworks* estruturais e os procedimentais são selecionados para serem discutidos nas próximas seções.

3.1.3.1 *Frameworks* Estruturais

Os *frameworks* estruturais discutidos atendem ao critério de apresentarem as seguintes características: 1) ser bem consolidados na literatura⁶, 2) estar alinhado com a estratégia, e 3) apresentar indicadores de desempenho multidimensionais (financeiros e não financeiros). Desse modo, os *frameworks* selecionados consolidados e reconhecidos na literatura por derivarem da estratégia e possuírem indicadores de desempenho multidimensionais são: o *Balanced Scorecard* (BSC) de Kaplan e Norton, (1997), *Performance Prism* de Neely, Adams e Kennerley (2002) e o *Performance Pyramid* de Cross e Lynch (1989).

Balanced scorecard

O *framework* mais amplamente reconhecido é o *balanced scorecard* (BSC) (BAHRI, St-PIERRE, SAKKA, 2010, p.605; MAR, SCHIUMA, 2003, p.682; NEELY, BOURNE, KENNERLEY, 2000, p.1122). O BSC permite que os gerentes visualizem os objetivos estratégicos em todas as perspectivas de forma integrada (ver Figura 6).

Para cada uma das perspectivas, o BSC procura responder: as seguintes questões básicas (KAPLAN; NORTON, 1992, p.72):

- *Perspectiva financeira*: para sermos bem-sucedidos financeiramente, como deveríamos ser vistos pelos nossos acionistas?
- *Perspectiva dos clientes*: para alcançarmos nossa visão, como deveríamos ser vistos pelos nossos clientes?

⁶ Considera-se os três *frameworks* estruturais mais citados (TANGEN, 2003).

- *Processos internos*: para satisfazermos nossos acionistas e clientes, em quais processos de negócio devemos alcançar excelência?
- *Aprendizado e crescimento*: Para alcançarmos nossa visão, como sustentaremos nossa capacidade de mudar e melhorar?

Figura 6 - Estrutura para a ação da estratégia.

Fonte: (KAPLAN, NORTON, 1992, p.10).

O BSC pode ser visto como uma forma de organizar um conjunto de objetivos em uma cadeia de geração de valor. Esse conjunto organizado de objetivos é chamado de “mapa estratégico”. Assim, o BSC complementa os indicadores financeiros com as outras três perspectivas que direcionam para o desempenho futuro, apontadas pelas perguntas. Os indicadores representam um balanço entre os indicadores externos para os acionistas e clientes e indicadores internos para processos internos e crescimento. Os indicadores são, então, indicadores de resultado, que medem os esforços do passado, e os indicadores que direcionam o futuro, de tendência, proporcionando uma visão balanceada de passado e futuro (KAPLAN; NORTON, 1997, p.49).

A perspectiva financeira resume as consequências das ações já tomadas da dimensão econômica. Os indicadores e objetivos financeiros devem representar um papel duplo: eles definem o desempenho financeiro esperado a partir da estratégia e servem como as metas finais para os objetivos e indicadores das outras perspectivas. Os indicadores e esses objetivos servem como o foco para o estabelecimento dos demais objetivos e indicadores de desempenho das demais perspectivas (KAPLAN; NORTON, 1997, p.50).

Na perspectiva clientes, estão os indicadores de resultados para os segmentos de mercados e respectivos clientes advindos da estratégia. Os principais indicadores de desempenho dessa perspectiva são a satisfação do cliente, retenção do cliente, conquista de novos clientes, etc. Além de indicadores é importante estabelecer indicadores para focalizar os esforços para entregar valor para o cliente em cada segmento de mercado que a empresa compete ou pretende competir (KAPLAN; NORTON, 1997, p.67).

Para a perspectiva dos processos internos da empresa, a alta gerência identifica os indicadores e objetivos para processos os quais a empresa precisar primar para entregar valor para os clientes e satisfazer os acionistas. Os processos existentes ou não, cujos desempenhos têm grande impacto na satisfação dos clientes, são prioritários. Os processos mais críticos para a realização dos objetivos dos clientes e acionistas. É recomendado que gerência defina uma cadeia de valor completa dos processos internos que tenha início com o processo de inovação, prossiga com os processos de operações e termine com o serviço de pós-venda (KAPLAN; NORTON, 1997, p.97).

A quarta e última perspectiva do BSC contém objetivos e indicadores de desempenhos para orientar o aprendizado e o crescimento organizacional. Os objetivos estabelecidos nas perspectivas financeiras, do cliente e dos processos internos revelam onde a empresa deve se destacar para obter um desempenho excepcional. Já os objetivos da perspectiva de aprendizado e crescimento são os vetores de resultados excelentes nas três primeiras perspectivas do BSC (KAPLAN; NORTON, 1997, p.131).

O processo de construção do BSC esclarece os objetivos estratégicos e preserva indicadores financeiros tradicionais (passado) e complementa-os impulsionando o desempenho futuro. Esses objetivos e indicadores estratégicos são transmitidos para toda a empresa. Assim que todos os colaboradores compreendam os objetivos e os indicadores, eles se tornam capazes de estabelecer metas locais que apoiem a estratégia global da unidade de negócios. Dessa forma, é possível alinhar as suas iniciativas estratégicas para alcançar as metas. Por fim, por meio das referências de curto prazo para os indicadores financeiros e não financeiros, as revisões gerenciais continuarão acompanhamento o resultado ao longo do tempo possibilitando o *feedback* e o aprendizado estratégico. O processo de aprendizado estratégico alimenta o processo seguinte no qual os objetivos extraídos das perspectivas são analisados, atualizados e substituídos de acordo com a visão mais atualizada dos resultados estratégicos e indicadores de tendência para os períodos futuros (KAPLAN; NORTON, 1997, pp.12-18).

Uma das maiores vantagens do *Balanced Scorecard* consiste em proporcionar um panorama do negócio nas quatro perspectivas e permitir o desdobramento da estratégia em indicadores de desempenho, permitindo desenvolver indicadores mais estratégicos. Apesar, de o BSC ser concebido sob um ponto de vista prescritivo, o que poderia “engessar”, os mapas estratégicos do BSC podem apresentar mais de quatro perspectivas e algumas empresas, de fato, criam novas perspectivas em função de suas particularidades. Contudo, para a grande maioria das empresas, as quatro perspectivas clássicas são suficientes para atender a suas demandas (OLIVEIRA, 2009, p.28). Entretanto, apesar do Kaplan e Norton, afirmarem que cada indivíduo na organização possa ter o seu BSC derivado da estratégia e visão da corporação (KAPLAN; NORTON, 1997, p.282), ele mais parece ser um SMD destinado mais à alta administração e à média gerência (MARTINS, 1999, p.86). Além disso, autores apontam que existe grande dificuldade em definir indicadores não financeiros, de criar indicadores preditivos, de integrar as perspectivas por meio da determinação das relações de causa-e-efeito e de utilizar o mapa estratégico (ATTADIA, CANEVARALO, MARTINS, 2003, p.7).

Performance prism

O *Performance Prism* assume que não somente os acionistas e os clientes são os que importam. Ele assume que os indicadores financeiros devem ser suplementados não apenas por uns poucos indicadores não financeiros. Ele começa pela proposição da questão – “quem são os nossos *stakeholders* e o que eles desejam e necessitam”? Os *stakeholders* podem ser: inventores, clientes, intermediários, colaboradores, fornecedores, órgãos reguladores, comunidades, grupos de pressão e parceiros (NEELY; ADAMS; KENNERLEY, 2002; p.8).

Logo após, são indagadas questões sobre quais estratégias são necessárias para entregar o valor desejado a esses *stakeholders*. Quais processos precisam ser postos em prática para executar essas estratégias? Quais capacidades— pessoas, tecnologia, práticas e infraestrutura — são necessárias para sustentar esses processos? (NEELY; ADAMS; KENNERLEY, 2002; p.13). Capacidades são a combinação de pessoas, práticas, tecnologia e infraestrutura que juntos permitem a execução dos processos de negócio da organização (tanto agora como no futuro). Eles são os fundamentos nos quais a capacidade da organização para competir está baseada. Sem as pessoas certas, as práticas, tecnologia e infraestrutura, é impossível executar ou melhorar os processos (NEELY, ADAMS, CROWE, 2001, p.2).

O *Performance Prism* propõe cinco perspectivas interligadas e associadas a cinco questões-chave (NEELY; ADAMS; KENNERLY, 2002, p.160):

- Satisfação dos *stakeholders* – “quem são nossos *stakeholders* chave e o que eles desejam e necessitam”?
- Estratégias – “quais as estratégias que precisamos colocar em prática para satisfazer os desejos e necessidades dos nossos *stakeholders*, enquanto que satisfaçamos também nossas próprias exigências”?
- Processos – “quais os processos que precisamos colocar em prática para que possamos executar nossas estratégias”?
- Capabilidades – “quais aptidões são necessárias para operar os processos”?
- Contribuição dos *stakeholders* – “o que queremos e precisamos dos nossos *stakeholders*”?

O nome dado ao *framework* se deve ao fato de ele poder ser visto como um prisma com as cinco faces representando cada uma das perspectivas: satisfação dos *stakeholders*, contribuição dos *stakeholders*, estratégias, processos e capacidades conforme a Figura 7.

Figura 7 - Performance prism.

Fonte: (NEELY; ADAMS; KENNERLY, 2002, p.11)

A primeira face do prisma exprime o principal diferencial desse *framework* que é a importância dada aos demais *stakeholders* além dos acionistas e clientes (conforme a visão clássica do BSC). Sendo assim, sete classes de *stakeholders* são consideradas: intermediários, empregados, fornecedores, reguladores, comunidade além dos acionistas e clientes (NEELY, ADAMS, CROWE, 2001, p.1).

A segunda face “estratégias” recomenda que os indicadores de desempenho ao invés de serem desdobrados por meio da estratégia da organização tal qual o BSC, são derivados dos desejos e necessidades dos *stakeholders* identificados (NEELY, ADAMS, CROWE, 2001, p.1). No entanto, vale destacar que no planejamento estratégico de uma empresa, os

stakeholders são elementos fundamentais para a análise do ambiente interno e externo e a formulação de metas e objetivos estratégicos (KOTLER, 2000, p.87).

Já na terceira face do prisma, procura-se identificar os processos de negócios que sustentam a grande maioria das organizações. Estes são: desenvolver novos produtos e serviços, gerar demanda, atender a demanda, planejar e gerenciar a empresa. Para cada um destes processos, deve ser possível identificar indicadores específicos que permitem a gerência para tratar de questões específicas associadas a cada um (NEELY, ADAMS, CROWE, 2001, p.2).

A quarta face do prisma, por sua vez, busca responder à pergunta “quais aptidões são necessárias para operar os processos”? Assim que essa pergunta for respondida, é possível identificar os indicadores que permitem à organização analisar as atuais capacidades ou planejar e monitorar a implantação as necessárias por meio de ações de melhoria (NEELY, ADAMS, CROWE, 2001, p.2).

A quinta e última face do prisma é a contribuição dos *stakeholder*. Ela foi incluída como um componente separado, uma vez que reconhece o fato de que não só as organizações têm de entregar valor aos seus *stakeholders*, mas eles devem também contribuir para a organização. Nesse sentido, a contribuição dos *stakeholders*, pode ser monitorada por indicadores selecionados (NEELY, ADAMS, CROWE, 2001, p.7).

Vale ressaltar que o *framework* não procura ser prescritivo, mas sim um direcionamento do pensamento das empresas nas questões relevantes do prisma (NEELY, ADAMS, CROWE, 2001, p.3).

Performance pyramid

O *Performance Pyramid* ou também conhecido como SMART (*Strategic Measurement, Analysis and Report Technique*) consiste em *framework* representado por uma pirâmide de quatro níveis de objetivos e indicadores, que procuram assegurar a ligação entre estratégia e operações. A Figura 8 apresenta o *Performance Pyramid* com os níveis: estratégico, unidade de negócio, sistema de operações do negócio e departamentos e centros de trabalho. Esse *framework* traduz os objetivos estratégicos da empresa de forma *top-down* e é sustentado pelos indicadores de desempenho de forma *bottom-up*, com o objetivo de garantir uma efetiva ligação entre estratégias e operações (CROSS; LYNCH, 1989, p.4).

No nível mais elevado, a gerência deve atribuir objetivos estratégicos para cada unidade de negócio e depois alocar recursos para apoiá-los. Já no segundo nível, os objetivos para cada unidade de negócio são estabelecidos em termos financeiros e de mercado. Como

resultado, as estratégias do negócio são traçadas para alcançar os objetivos (CROSS; LYNCH, 1989, p.4).

Figura 8 - Modelo da *Performance Pyramid*.

Fonte: (CROSS; LYNCH, 1989, p.3).

No terceiro nível, para cada sistema de operações do negócio que apoia a estratégia do negócio, mais objetivos operacionais e prioridades são definidos em termos de satisfação dos clientes, flexibilidade e produtividade (CROSS; LYNCH, 1989, p.4). Os sistemas de operações do negócio são o ponto de partida para a medição e controle no âmbito dos departamentos. Os sistemas de operações do negócio possibilitam que os indicadores dos departamentos foquem na eficiência do sistema como um todo e não somente um em único (CROSS; LYNCH, 1989, p.4).

Os objetivos de satisfação dos clientes, flexibilidade e produtividade devem ser traduzidos a fim de proporcionar uma base para os indicadores operacionais específicos. No nível de departamento, esses objetivos são convertidos nos critérios: qualidade, entrega, tempo de ciclo e custo (CROSS; LYNCH, 1989, p.6).

Um ponto positivo desse *framework* é que deixa explícita a diferença entre os indicadores de desempenho que são do interesse das partes externas, tal como satisfação do cliente, qualidade e entrega e, os indicadores que são primordialmente do interesse interno ao negócio – produtividade, tempo de ciclo e custo (GEROLAMO, 2003, p.60; NELLY et al., 2000, p.1125). Por outro lado, um ponto negativo se relaciona com a forma de como garantir que a pirâmide e os indicadores de desempenho não sejam divididos por áreas funcionais e,

consequentemente correr o risco de perder o caráter de integração (GEROLAMO, 2003, p.60).

Considerando os três *frameworks* revisados aqui, o Quadro 2 apresenta um resumo das suas características principais e bem como recomendações de utilização devido às estas características.

Framework Estrutural de MD	Características principais	Pontos positivos	Pontos negativos
<i>Balanced scorecard</i> de Kaplan e Norton (1997)	Indicadores balanceados em quatro perspectivas. Relacionamento de causa e efeito explícito entre as perspectivas baseadas na estratégia.	Integração dos indicadores financeiros e não financeiros. Comunicação e <i>feedback</i> da estratégia. Garantia de alinhamento estratégico.	Dificuldade em definir indicadores não financeiros, de criar indicadores preditivos, de integrar as perspectivas por meio da determinação das relações de causa-e-efeito e de utilizar o mapa estratégico.
<i>Performance prism</i> de Neely, Adams, Kennerley (2002)	Comunicação da estratégia. Visão da medição de desempenho centrada nos <i>stakeholders</i> .	Mais indicado para evidenciar as necessidades dos <i>stakeholders</i> .	Não é prescritivo, mas sim um direcionamento do pensamento das empresas nas questões relevantes do prisma.
<i>Performance pyramid</i> de Cross e Lynch (1989)	Indicadores desdobrados da estratégia. Indicadores de eficiência e eficácia.	Mais voltado para o desenvolvimento de indicadores operacionais, principalmente por causa dos desdobramentos.	Não garante que a pirâmide e os indicadores não sejam divididos por áreas funcionais.

Quadro 2 - Resumos dos *frameworks* procedimentais (elaborado pela autora).

3.1.3.2 Frameworks Procedimentais

Enquanto os *frameworks* anteriormente apresentados estão mais focados no conteúdo do SMD, a presente seção procura discutir os *frameworks* procedimentais que se atém ao processo de desenvolvimento e seleção dos indicadores de desempenho e o processo de atualização/revisão. No entanto, antes de discutir os *frameworks*, é interessante que sejam apresentadas as fases de desenvolvimento de um SMD. Segundo Bourne et al. (2000, p.757) as fases mais usuais são: desenvolvimento, implantação e uso.

É interessante notar que, assim como refletido no argumento de Bourne et al., (2000), a maioria dos *frameworks* não considera o SMD que já existe na organização. A realização de um diagnóstico ajuda a organização e a reestruturação da medição de desempenho por meio da seleção de indicadores e da verificação de oportunidades de melhoria do SMD segundo Ferraz (2003, p.43). Ainda, de acordo com Medori e Steeple (2000, p.524). uma fase de

diagnóstico compreendendo o entendimento do SMD da empresa se faz necessária no processo de desenvolvimento antes das fases de desenvolvimento, implantação e uso.

Levando em consideração as fases de desenvolvimento de um SMD, é interessante que um *framework* procedimental auxilie o andamento dessas fases. Assim, nove *frameworks* são discutidos e analisados com base nas fases de desenvolvimento. Para a seleção dos *frameworks*, o critério utilizado consiste na apresentação das seguintes características: 1) apresentação de um procedimento contendo os passos e 2) apresentação de indicadores de desempenho multidimensionais (financeiros e não financeiros); 3) ser reconhecido na literatura pelos procedimentos apresentados em uma das fases e, 4) compreender o procedimento de pelo menos duas fases. Os *frameworks* são apresentados seguindo a sequência das fases.

Framework de medição de desempenho integrada de Medori e Steeple (2002)

Medori e Steeple (2000) levantaram, primeiramente, requisitos para a elaboração de um *framework* para o processo de desenvolvimento de SMD em quatro empresas de setores diferentes. Os requisitos levantados foram: possuir um procedimento para a seleção de indicadores; possuir um procedimento para a sua implantação, auditar o sistema atual; alinhar os indicadores com a estratégia da empresa; disponibilizar uma lista de indicadores; possuir um procedimento contendo passo a passo de fácil utilização sem criar a necessidade de um consultor externo para conduzi-lo, na forma de um *workbook*.

O *framework* elaborado pelos autores é apoiado pelo *workbook*, um procedimento de seis etapas, e uma lista de indicadores de desempenho que se complementam (ver Figura 9). Um dos seus diferenciais é que o procedimento pode ser utilizado tanto para desenvolver um “novo” SMD quanto revisar/atualizar o SMD atual. Para os dois propósitos, o procedimento se inicia com a etapa 1, e a principal diferença consiste na etapa 4 que deve ser omitida caso o propósito seja de desenvolver um novo SMD (MEDORI, STEEPL, 2000, p.523).

Na etapa 1, a estratégia da empresa é definida e os fatores críticos de sucesso são identificados. Na etapa 2, esses fatores críticos de sucesso são relacionados a cada uma das seis prioridades definidas pelos autores: qualidade, custo, flexibilidade, tempo, entrega e crescimento futuro no *performance measurement grid*. Seguindo para a etapa 3, os indicadores são selecionados, relacionando-se a cada prioridade competitiva e fator crítico de sucesso. É nessa etapa que se utiliza a lista de indicadores agrupados pelas prioridades competitivas.

Figura 9 - *Framework* de medição de desempenho integrada.

Fonte: Adaptado de Medori e Steeple (2000, p.523).

Na sequência, é realizada a etapa 4, um dos diferenciais do *framework* de medição integrada. A etapa 4, realizada quando se deseja desenvolver um novo SMD, se destina a comparar os indicadores selecionados com os já existentes na empresa. Existem três análises: 1) se o indicador existente é congruente com o novo indicador, ele continua a ser utilizado; 2) caso o indicador existente não seja congruente com o novo indicador, ele deixa de ser utilizado; e 3) caso algum indicador selecionado na etapa anterior não tenha nenhuma ligação com os indicadores existentes, ele deve ser implantado na etapa 5. Nesse sentido, na etapa 5, busca implantar os indicadores por meio da definição do nome dos indicadores, dos objetivos, da fórmula, da frequência, das fontes de coleta de dados (que atributos já tratados na Tabela 3, seção 3.1.1), e também realizar *benchmarking* e distribuir responsabilidade. Finalmente, a etapa 6 se propõe a revisar periodicamente o SMD da empresa.

Conforme mencionado, um dos diferenciais desse *framework* reside no fato de que procedimento pode ser utilizado tanto para desenvolver um “novo” SMD quanto revisar/atualizar o SMD atual. Então, o *framework* se destaca por abranger também a fase de diagnóstico do sistema já existente na empresa.

Framework para o diagnóstico da medição de desempenho de Ferraz (2002)

Ferraz (2002) concebeu uma proposta a partir de um levantamento de *frameworks* para o diagnóstico tanto de indicadores de desempenho individuais, como do próprio SMD e seu ambiente (NEELY, 1998; DIXON et al., 1990; MEDORI, STEEPL, 2000; BITITCI et al., 1997; COLEMAN, CLARK, 2001; FPNQ, 2001, ISO 9000:2000; ABNT, 2000) e das observações de um estudo de caso. O *framework* está dividido em três dimensões ou etapas: nível 1 referente ao ambiente, nível 2 relacionado aos indicadores de desempenho e nível 3 correspondente ao SMD, e possui a finalidade de verificar como se dá a medição de

desempenho existente na organização e o que é preciso fazer para reestruturá-lo de acordo com um *framework* estrutural selecionado (ver Figura 10).

Figura 10 - *Framework* abrangente para o diagnóstico da medição de desempenho.

Fonte: Ferraz (2002, p.5).

No nível 1, primeiramente, inicia-se com a obtenção de apoio da alta administração. Em seguida, o *Performance Measurement Questionnaire* (PMQ) de Dixon et. al. (1990) é adaptado para a realidade da organização e aplicado em um grupo de usuários da medição de desempenho de diferentes funções e níveis hierárquicos. Ele apresenta quatro partes, a primeira destinada a classificar os entrevistados, a segunda enfoca nas prioridades competitivas, a terceira levanta os indicadores e, por fim, na quarta parte os entrevistados emitem a sua percepção sobre os indicadores. O próximo passo consiste na análise dos resultados, e, por fim, com base na análise anterior são definidas quais medidas devem ser mantidas, quais serão descartadas e quais devem ser adicionadas à medição de desempenho da organização (FERRAZ, 2002, p.4).

No nível 2, a primeira atividade consiste no preenchimento de um *template* de registro, mostrando os atributos, conforme a Tabela 3, para cada um dos indicadores selecionados. Em seguida, ocorre a validação dos indicadores em que são definidos quais devem ser validados e quais não são capazes de exercer a função esperada e, portanto, devem ser descartados (FERRAZ, 2002, p.6). Vale destacar que ao validar os indicadores e definir quais devem ser descartados, indicadores podem vir a ser desenvolvidos a partir da identificação da sua necessidade, mesmo que esse *framework* não ter sido proposta com esta finalidade.

Por fim, o nível 3 se inicia com a definição de um método de avaliação do SMD, podendo ser um método de avaliação encontrado na literatura ou ser elaborado um novo. Vale

notar que esse passo requer um passo anterior, que está implícito, de seleção do *framework* estrutural. Na sequência, ocorre a avaliação do SMD propriamente dita e a respectiva análise dos resultados com o objetivo de verificar o grau de congruência do *framework* estrutural adotado e procurar oportunidades de melhoria do sistema. Por fim, um relatório é elaborado com o objetivo de descrever o processo de revisão dos indicadores e do SMD com sua respectiva validação e arranjo lógico baseado num *framework* estrutural, de um plano de ações para a implantação e melhoria do SMD (FERRAZ, 2002, p.6).

Dado o exposto, o *framework* descrito traz novos reforços tanto para revisar/atualizar o SMD atual quanto desenvolver um “novo” SMD. Nesse sentido, ele também se destaca na literatura pode compreender a fase de diagnóstico do SMD da empresa.

Framework de Wisner e Fawcett (1991)

O *framework* de Wisner e Fawcett (1991) é composto por nove passos para o desenvolvimento de um SMD, representados pelo diagrama de fluxo da Figura 11. O primeiro passo consiste em definir claramente a declaração da missão e visão da empresa e, assim, no segundo passo identificar os objetivos estratégicos. Na sequência, cada área funcional da empresa deve esclarecer o seu papel a ser desempenhado para o alcance dos objetivos estabelecidos. No quarto passo, para cada área funcional, os indicadores de desempenho gerenciais são desenvolvidos para que se possa avaliar a posição da empresa perante os objetivos.

Já o passo 5 possui por objetivo comunicar os objetivos estratégicos e as metas estabelecidas para os níveis inferiores da organização e, conseqüentemente, estabelecer critérios mais específicos para cada nível. Os critérios de desempenho são as dimensões ou perspectivas dos indicadores de desempenho: qualidade, custo, flexibilidade, confiabilidade e inovação. O passo 6 procura garantir a consistência entre os objetivos estratégicos e os critérios de desempenho de cada nível, enquanto que o passo 7 procura garantir a compatibilidade dos indicadores de desempenho utilizada em todas as áreas funcionais. O passo 8, por sua vez, preconiza a utilização do SMD a fim de identificar a posição competitiva, localizar problemas nas áreas funcionais, auxiliar a empresa no monitoramento do atendimento aos objetivos estratégicos e a tomada de decisões para atingir esses objetivos e, por fim, proporcionar *feedback* das decisões tomadas. Por último, o passo 9 refere-se ao estabelecimento de um de revisão periódica do SMD em virtude das mudanças do ambiente.

Esse *framework* é um dos primeiros que trazem contribuições no que diz respeito aos passos de desenvolvimento de um novo SMD. No entanto, vale ressaltar que o *framework*

adota o viés das áreas funcionais e não aborda a definição dos indicadores para os processos de negócio, além de não realizar o diagnóstico dos indicadores da empresa.

Figura 11 - Diagrama de fluxo de Wisner e Fawcett (1991).

Fonte: Wisner e Fawcett (1991, p.9).

Framework de Neely et al. (2002)

Neely et al., (2002) propõem um *framework* para o desenvolvimento de um SMD que foi aplicado e aprimorado em três empresas. Os autores ainda realizaram mais seis aplicações possibilitando a confecção de um *workbook* que detalha o procedimento do *framework*. O *framework* apresenta 10 etapas que estão divididas em duas fases (ver Figura 12), a primeira, em que são identificados, desenvolvidos e implantados os indicadores estratégicos, enquanto que a fase 2 está voltada para os indicadores operacionais (discutidos na seção 3.1.1).

Inicialmente, o primeiro passo consiste no estabelecimento de grupos de produtos em concordância com as necessidades dos clientes, ou seja, identificar os grupos de produtos que

atendem diferentes exigências competitivas, os chamados grupos cliente-produto. Para cada grupo, na segunda etapa são definidos os objetivos estratégicos por meio da identificação das necessidades dos clientes e dos demais *stakeholders*. Ainda nesse passo, para cada objetivo são estabelecidas metas e a contribuição de cada área para o seu alcance. Na etapa 3, por sua vez, ocorre a definição dos indicadores de desempenho para cada objetivo de estratégico e definição dos demais atributos do *template* de registro, Tabela 3, (já discutida na seção 3.1.1) Na sequência, na etapa 4 ocorre a validação desses indicadores e, também são identificadas as barreiras de implantação. Finalmente, na etapa 5, os indicadores estratégicos são implantados, a agenda para futuras análises de desempenho e reuniões de revisão devem ser estabelecidas (NEELY et al., 2002, pp.49-75).

Figura 12 - *Framework* de Neely (2002).

Fonte: Adaptado de Neely et al., (2002, p.39).

Já na fase 2, os passos são os mesmos da fase 1, mas agora voltados para o desenvolvimento dos indicadores operacionais. Sendo assim, ao invés de se definir objetivos estratégicos, na etapa 6, eles são desdobrados em ações direcionadoras⁷ que levam ao seu atendimento. Na etapa 7, essas ações direcionadoras são priorizadas. As etapas seguintes ocorrem da mesma maneira que a fase 1, em que a etapa 8 possui por objetivo definir os indicadores de desempenho e completar os seus atributos. A etapa 9 procura realizar a validação dos indicadores e a identificação de barreiras de implantação. E, na etapa 10, os indicadores são implantados e a agenda de futuras análises e reunião de avaliação e revisão é estabelecida. Vale notar que nessa etapa, os autores ressaltam ferramentas da qualidade para o

⁷ Ações direcionadoras são ações ou iniciativas que possuem os maiores impactos no sucesso ou fracasso no alcance dos objetivos estratégicos (NEELY et al., 2002, p.109).

uso do SMD, como gráficos de tendência⁸, para verificar os desvios no atendimento dos valores de referência. Por fim, nessa mesma etapa, é identificada a necessidade de se realizar a fase 2 mais uma vez, para se possa desenvolver mais indicadores operacionais (NEELY et al., 2002, pp.76-98).

Destaca-se que esse *framework*, dentre todos descritos aqui, apresenta um nível de detalhamento mais profundo e também apresenta *templates* de apoio para as etapas e passos para a fase de desenvolvimento dos indicadores trazendo contribuições significativas para a prática. Outro ponto importante a ser salientado consiste no fato de que esse *framework* não se restringe a um único *framework* estrutural. Isto é, todos os três *frameworks* estruturais discutidos podem ser selecionados para auxiliar no estabelecimento das dimensões dos indicadores de desempenho, desde que sejam adaptados.

Framework para implantação do BSC de Niven (2006)

O *framework* de Niven (2006) apresenta duas principais fases, planejamento e desenvolvimento, divididas em 16 passos para a implantação do BSC (ver Figura 13).

Figura 13 - Framework para implantação do BSC.

Fonte: Adaptado de Niven (2006).

O primeiro passo da fase de planejamento consiste em apresentar aos envolvidos a sua importância no processo de construção do BSC. O passo 2 possui por objetivo definir a unidade de negócio mais apropriada para a implantação do BSC, por meio de um questionário

⁸ Gráficos de tendência exibem tendências do desempenho e analisa problemas de previsão. A análise também é chamada de análise de regressão e é capaz de fazer uma estimativa da relação entre variáveis para que determinado valor possa ser previsto a partir de uma ou mais variáveis diferentes.

de avaliação. Com a unidade organizacional definida, no passo 3, deve-se identificar o patrocinador do projeto. Para isso, esse autor sugere que essa pessoa seja um alto executivo da empresa e que tenha um bom entendimento das estratégias, poder de decisão e se comprometa com a implantação do BSC. No passo 4, por sua vez, a equipe de desenvolvimento do BSC deve ser formado. A escolha dos membros deve ser realizada pelo patrocinador do projeto. Como recomendação, Niven (2006, p.49) destaca que o patrocinador deve envolver o maior número possível de executivos da unidade organizacional. Ainda, a equipe do BSC deve ser treinada em conceitos sobre medição de desempenho. O passo 5 consiste em desenvolver um plano de implantação que deve direcionar o trabalho da equipe de projeto. Ao final, o passo 6 busca construir o plano de comunicação do projeto de implantação do BSC.

A segunda fase, desenvolvimento, começa com a coleta e distribuição de materiais da unidade organizacional que auxiliam a equipe no entendimento da missão, visão, valores, posição competitiva e as competências principais dos colaboradores. O passo 2 incide no treinamento do maior número de possível de colaboradores da unidade organizacional nos conceitos do BSC, apresentando os princípios fundamentais, os desafios, casos de sucesso e o plano de implantação do BSC. O passo 3 busca o consenso em relação à missão, valores, e estratégia da organização. O próximo passo procura entender o posicionamento competitivo da empresa, os fatores-chave de sucesso e possíveis indicadores e metas para o BSC. No passo 5, se dá o desenvolvimento do mapa estratégico da empresa, ou seja, na representação gráfica de uma página na qual a estratégia é descrita nas quatro perspectivas do BSC.

No passo seguinte, a equipe deve traduzir cada um dos objetivos do mapa estratégico em indicadores de desempenho que devem fornecer informações sobre a execução da estratégia da organização. No passo 7, as metas são definidas para os indicadores de desempenho. Ainda nesse passo, as iniciativas relacionadas aos indicadores de desempenho são definidas e priorizadas. O passo 8 se destina a coletar os dados necessários para o primeiro relatório do BSC. Para que seja possível realizar a primeira reunião gerencial para a discussão dos resultados dos indicadores de desempenho desenvolvidos para o BSC, existe o passo 9. Por fim, deve ser estabelecido um plano para o desenvolvimento contínuo do BSC, pois é necessário desdobrar as responsabilidades pelos resultados para os níveis inferiores da organização, relacionar o orçamento e o planejamento com os objetivos estratégicos além de alinhar com o sistema de recompensa.

O *framework* proposto por Niven (2006) faz contribuições relevantes à medida que apresenta passos mais detalhados e sequenciais e deixa clara a importância da sensibilização da empresa e da equipe perante a iniciativa de construção do BSC e desenvolvimento dos

indicadores. Em contrapartida, esse *framework* se limita ao tipo estrutural BSC, não compreendendo outras formas estruturais.

Framework de Fonseca (2010)

O *framework* de Fonseca (2010) foi desenvolvido a partir do *framework* de Neely et al. (2002), no entanto ainda não foi aplicado em uma empresa. Vale ressaltar que enquanto o *framework* de Neely et al. (2002), desenvolve um SMD que deriva do planejamento estratégico de toda a empresa, o *framework* de Fonseca (2010) está direcionado para o planejamento estratégico de uma área específica, a de Produto (ou outro nome similar, mas que se refere aos processos de negócio da abordagem PLM), conforme pode ser visualizado na Figura 14.

Figura 14 - Diferenciação entre os *frameworks* de Neely et al. (2002) e Fonseca (2010) (elaborada pela autora).

Assim como no *framework* anterior, são 10 etapas que estão divididas em duas fases, a fase 1, voltada para indicadores gerenciais e fase 2 voltada para os indicadores operacionais (ver Figura 15). Na fase 1, a primeira etapa se inicia pelo estabelecimento dos grupos cliente-produto. Na etapa 2, ao invés de serem estabelecidos objetivos estratégicos da organização, são estabelecidos objetivos estratégicos da abordagem PLM. Outro diferencial reside na etapa 3 que define os indicadores de desempenho para cada objetivo de negócio, com base na seleção de atributos contidos na lista de indicadores da lista. Na etapa 4, os indicadores selecionados são validados e etapa 5, a agenda para futuras análises de desempenho e reuniões de avaliação e revisão também são estabelecidas (FONSECA, 2010, pp.94-106).

A fase 2 também apresenta os mesmos passos, mas voltados para o desenvolvimento dos indicadores operacionais. Na etapa 6, os objetivos estratégicos da abordagem PLM são desdobrados em ações direcionadoras que levam ao seu atendimento e, na etapa 7, essas ações

direcionadoras são priorizadas. As demais etapas são idênticas às 3, 4, 5, definição dos indicadores de desempenho, validação e estabelecimento de agenda de futuras análises e reunião de avaliação e revisão (FONSECA, 2010, pp.106-110).

Figura 15 - *Framework* de Fonseca (2010).

Fonte: Adaptado de Fonseca (2010, p.93).

Ao se comparar o *framework* de Fonseca (2010) com o de Neely et al. (2002) alguns questionamentos emergem. O primeiro é que tanto Fonseca (2010) quanto Neely (2002) indicam como passo inicial a definição dos grupos de cliente-produto, que por sua vez, se relacionam com os produtos existentes. Essa definição incorre até mesmo numa limitação na definição dos objetivos estratégicos, pois eles necessariamente precisam estar alinhados com os produtos existentes, impedindo a expansão para objetivos e indicadores que apontem para o futuro. Ademais, para a etapa 1, apesar da importância que o *framework* dá ao alinhamento dos indicadores aos objetivos estratégicos estabelecidos, não se considera o fato da organização já possuir indicadores de desempenho ou mesmo um SMD. Por fim, os objetivos estratégicos da abordagem PLM são aqueles que se referem aos processos de negócio compreendidos pela abordagem PLM, que no fundo, não se diferem dos estratégicos.

Multicriteira Decision Aid (MCDA)

O *framework* MCDA permite o desenvolvimento de SMD com a definição de indicadores de desempenho com a importância relativa explícita (SANTOS, BELTON, HOWICK, 2002, p.1268). Com isso, o *framework* MCDA construtivista⁹ apresenta etapas e passos para se desenvolver um conjunto de indicadores de desempenho e as relações lógicas (ver Figura 16).

⁹ O paradigma construtivista se refere a singularidade os valores e preferencias dos decisores; o decisor necessita melhorar os entendimento das ações tomadas; os problemas organizacionais são uma entidade social; participação ativa dos decisores; atendimento as propriedades dos indicadores; sua legitimidade e validação.

Figura 16 - *Framework MCDA-C*.

Fonte: Adaptado de (GIFFHORN, 2011, p.155).

O *framework* possui três fases: estruturação, medição e recomendação. A estruturação é composta por oito passos: o primeiro se destina a conhecer o problema, ou seja, o ambiente do SMD, unidade de negócio, departamentos, entre outros. Depois, os atores são identificados, ou seja, os *stakeholders*, definindo o seu grau de interesse e grau de poder. Para esses atores, é solicitado, então, para descrever a insatisfação, respondendo quem é o dono da insatisfação, o que a está causando, qual o desempenho atual, qual o desempenho desejado, o que ocorrerá se nada for feito e as expectativas realistas. A insatisfação é aquilo o que deseja alterar para melhorar o desempenho do negócio expresso na forma de verbo e complemento. Com isso, o próximo passo consiste na comunicação das insatisfações. Em seguida, são conduzidas entrevistas com os decisores, posteriormente analisadas para identificar os elementos primários de avaliação e construídos os correspondentes conceitos (assemelham-se aos objetivos estratégicos). Eles são agrupados em áreas de preocupação, o que permite a identificação das relações de influências, formando os mapas da hierarquia em direção aos fins, que, no fundo são muito parecidos com os mapas estratégicos. A hierarquia em direção aos fins consiste na ligação entre os objetivos por meio de um desenho. A ligação entre os

objetivos é feita por meio de influência, simbolizadas por flechas. A pergunta “como você poderia obter tal objetivo?” é realizada. O decisor deverá responder que aquele objetivo pode ser atingido por meio de um determinado “meio”, na forma de um objetivo, que pode já existir ou pode ser criado. E, por fim, esses conceitos já desenhados nos mapas são agrupados em *clusters* (GIFFHORN, 2011, pp.155-198).

A segunda fase, medição, procura inicialmente desenvolver os indicadores de desempenho. Esses indicadores são analisados para verificar se possuem as propriedades de um indicador, nome, objetivo, entre outros. Em seguida, são estabelecidas as metas chamadas de níveis de ancoragem, bom e neutro, no passo chamado de taxas de substituição e, por fim a priorização é realizada (GIFFHORN, 2011, pp.201-218).

Por fim, na fase de recomendação, inicialmente, o desempenho atual é determinado por meio das funções de valor e depois, os indicadores são medidos. Os indicadores que devem ser melhorados são então, priorizados para que se possam identificar ações de melhorias do desempenho. E, conseqüentemente, identificar e realizar ações de melhoria (GIFFHORN, 2011, p.221).

MCDA se diferencia das demais abordagens de medição de desempenho por oferecer instrumentos que favorecem a identificação dos atores e pelo o aprendizado do decisor sobre seu problema, principalmente pelas perguntas relacionadas à caracterização da insatisfação (GIFFHORN, 2011, p.307).

Framework de Bourne et al. (2000)

Bourne et al. (2000, p.757) propõem um modelo para o processo de desenvolvimento de um SMD de uma empresa com as fases de: desenvolvimento, implantação e uso (ver Figura 17). A primeira fase, desenvolvimento, é composta por duas etapas, a de identificação de objetivos e definição dos indicadores. A identificação dos objetivos para direcionar a definição dos indicadores já é um consenso na literatura (KAPLAN; NORTON, 1997, p.19; NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005, p.1229; NUDURUPATI et al., 2010, p.280).

Na fase de implantação, os procedimentos e as ferramentas são definidos de forma a apoiar a coleta, análise e disseminação dos dados. De modo especial, essa fase pode compreender atividades de adaptação de sistemas de informação e a criação de processos para a coleta de dados até então, não monitorados (BOURNE et al., 2000, p.578).

Figura 17 - Fases do processo de desenvolvimento de um SMD.

Fonte: Bourne et al. (2000, p.757).

Por fim, a fase de uso se configura no momento que o SMD passa a ser efetivamente usado pela empresa. Essa fase está dividida em duas: a etapa de verificação do sucesso da implantação da estratégia de negócio, por meio da comparação com a meta traçada e a etapa de análise crítica do desempenho dos indicadores de forma a desafiar a estratégia. Isto significa testar e verificar se as apostas feitas na estratégia, no momento da definição dos objetivos estratégicos estão corretas. Finalmente, é interessante notar que apesar de parecer linear, as fases desse modelo se sobrepõem na prática. Isso porque os indicadores de desempenho não são implantados simultaneamente (BOURNE et al., 2000, p.578).

Os autores ainda destacam: 1) um SMD necessita um mecanismo eficaz de revisão de metas; 2) o SMD necessita de um processo para desenvolver indicadores individuais para serem incorporados devido às mudanças no ambiente e contexto; 3) o SMD necessita de um processo para revisar todo o conjunto de indicadores e, 4) o SMD deve ser usado para desafiar as suposições estratégicas. Isso pode ser visualizado nos esses quatro processos introduzidos pelos autores (representados pelas linhas na Figura 17).

Vale ressaltar que o *framework* de Bourne et al. (2000) apresenta passos tanto para o desenvolvimento de um novo SMD para a sua atualização. No entanto, apesar da sua contribuição de ressaltar a importância dos passos de refletir e depois identificar novos

objetivos estratégicos e assim, reiniciar um novo ciclo de melhoria, não existe um detalhamento maior.

Framework de Kennerley e Neely (2002)

O *framework* de Kennerley e Neely (2002) refere-se explicitamente à fase de uso dos SMDs e mostram a forma dinâmica como eles evoluem (ver Figura 18). Esse *framework* se torna relevante para mostrar o procedimento dos ciclos de evolução a partir do uso. Os autores identificaram a partir de estudos de caso os fatores internos da evolução dos SMDs: processo, existência de processos para revisar, modificar e desdobrar os indicadores; pessoas, existência de indivíduos com habilidades para usar, refletir e desdobrar os indicadores; sistema, disponibilidade de um sistema flexível que seja capaz de coletar, analisar e reportar os indicadores apropriados; e cultura, existência de uma cultura de medição dentro da organização que garanta que o valor da medição seja valorizado (KENNERLEY, NEELY, 2002, p.1237).

Figura 18 - *Framework* de fatores que influenciam a evolução do SMD.

Fonte: Kennerly e Neely (2002, p.1241).

Esses autores apresentam um *framework* com quatro etapas que ocorrem de forma cíclica: usar, refletir, modificar e desdobrar (ver Figura 18). O primeiro passo do *framework* parte do princípio que a empresa já se encontre na fase de uso do SMD. Na etapa seguinte, a organização reflete sobre o seu SMD, ou seja, sobre os seus elementos (indicadores individuais, conjunto de indicadores de uma mesma perspectiva e o seu ambiente) e infraestrutura deve ser revisado para se verificar a sua adequação (ver Figura 18). Os autores até citam a utilização do questionário PMQ (já apresentado no *framework* de Ferraz) ou

outros instrumentos que auxiliam nesse passo. Assim que as mudanças são identificadas, o SMD é modificado de forma a atendê-las. Então, depois de modifica-lo, a etapa seguinte prevê o desdobramento das mudanças nas diversas áreas da organização e sua devida implantação, possibilitando a sua utilização e o recomeço de um novo ciclo. Além dos fatores internos, essas etapas também são influenciadas por fatores externos. Esses fatores podem ser impulsionados por mudanças relacionadas a clientes, legislação, mercado, novos entrantes, incertezas futuras entre outros (KENNERLEY, NEELY, 2002, pp.1237-1242).

É interessante notar que esse conceito de dinamismo admite um caráter evolutivo de um SMD (KENNERLEY; NEELY, 2002, p.1223; BITITCI et al., 2000, p.702), que pode conduzir o SMD a níveis diferentes de maturidade quando comparados entre si (ARAÚJO JUNIOR, 2009, p.39). Esse assunto é tratado na seção 3.1.3.5.

Este *framework* faz contribuições à medida que apresenta passos que relacionados à fase de uso e que refletem a revisão e atualização de um SMD. Todavia, ele não apresenta o procedimento para desenvolver novos e necessários indicadores.

3.1.3.3 Síntese dos *Frameworks* Procedimentais

Diante de todos os *frameworks* procedimentais aqui apresentados, é possível perceber que alguns passos são comuns a diversos, enquanto outros estão presentes em somente alguns. Nesse sentido, considerando as fases do processo de desenvolvimento de um SMD, uma análise entre os *framework* procedimentais foi realizada de forma a construir o quadro comparativo mostrado a seguir, Tabela 5.

Ao se observar a coluna destinada à fase de diagnóstico da referida Tabela 5, é possível perceber que somente os *frameworks*, de auditoria e melhoria de Medori e Steeple (2000) e de diagnóstico da medição de desempenho de Ferraz (2002), apresentam passos referentes à fase de diagnóstico, conforme já destacado na seção anterior. Dessa forma, é observada uma lacuna no *framework* de Fonseca (2010) na fase de diagnóstico, assim como nos demais. Para propor um novo *framework* essa lacuna pode ser preenchida com passos provenientes dos dois referidos *frameworks*.

A fase de desenvolvimento, por sua vez, é a fase que apresenta um procedimento mais bem detalhado em praticamente todos os *frameworks* (ver coluna de desenvolvimento da Tabela 5), conforme já esperado na literatura de acordo com (NUDURUPATI et al., 2010, p.280). Vale ressaltar que os *frameworks* de Wisner e Fawcett (1991), de Neely et al. (2002), para construção do BSC de Niven (2006), MCDA e o próprio *framework* de Fonseca (2010) são destacados por apresentam um passo a passo para a fase de desenvolvimento. Outro fato

que chama a atenção consiste na extensão dos passos do MCDA. Nesse sentido, os passos desse *framework* podem complementar uma nova proposta.

Já em relação à fase de implantação é interessante notar que os *frameworks* com mais passos são o *framework* de Neely et al. (2002) e próprio *framework* de Fonseca (2010), que é derivado do primeiro, (vide coluna de implantação da Tabela 5). Apesar disso, os passos da maioria desses dois *frameworks* são bem genéricos, com diretrizes como, por exemplo, “implantar os indicadores”, presente nos dois *frameworks* citados. Por fim, a importância da implantação de sistemas de informação para sucesso de implantação do SMD (BOURNE et al., 2002 p.1289) não é nem mencionada. Nesse sentido, essa razão e outras de sucesso e fracasso são discutidas na seção 3.1.3.4.

Finalmente, é possível observar na coluna da fase de uso da Tabela 5 que não existem muitos passos ou diretrizes para a fase de uso. De modo especial, os *frameworks* de Bourne et al. (2000) e de Kennerley e Neely (2002) apresentam passos para uma melhor reflexão sobre o uso do SMD, enquanto que os demais apresentam passos muito abrangentes. Então, os dois *frameworks* citados também podem contribuir para uma nova proposta de *framework*. Vale destacar que os passos dessa fase, não fazem parte de um *framework* de desenvolvimento de SMDs, propriamente dito, pois são de responsabilidade exclusiva da empresa.

Tabela 5 - Resumo comparativos dos *frameworks* procedimentais (elaborado pela autora).

Framework procedimental	Diagnóstico	Desenvolvimento	Implantação	Uso
<i>Framework</i> de auditoria e melhoria de Medori e Steeple (2000)	4. Realizar auditoria dos indicadores existentes com os selecionados no passo 3	1. Definir a estratégia e identificar os fatores críticos de sucesso 2. Relacionar os fatores críticos de sucesso no <i>performance measurement grid</i> 3. Selecionar os indicadores para as prioridades e fatores críticos de sucesso por meio da lista de indicadores 5. Plano com oito passos para implantar com a definição de atributos do indicador		6. Identificar ações de melhoria 7. Realizar revisão periódica
<i>Framework</i> de diagnóstico da medição de desempenho de Ferraz (2002)	1.1 Obter apoio da alta administração 1.2 Aplicar questionário PMQ para levantar os indicadores 1.3 Analisar os resultados	1.4 Definir os indicadores que devem ser mantidos, descartados ou adicionados 2.1 Preencher o <i>template</i> registro de indicadores 2.2 Validar os indicadores de desempenho 3.1 Definir método de avaliação (passo implícito selecionar <i>framework</i> estrutural)	3.2 Avaliar o SMD 3.3 Analisar resultados 3.4 Elaborar relatório final	
<i>Framework</i> de Wisner e Fawcett (1991)		1. Definir missão da empresa 2. Identificar os objetivos estratégicos da empresa a partir da missão 3. Desenvolver um entendimento do papel de cada área funcional no alcance dos objetivos 4. Para cada área, desenvolver indicadores de desempenho	5. Comunicar os objetivos e as metas de desempenho para os níveis inferiores da organização. Estabelecer critérios de desempenho específicos para cada nível.	6. Utilizar o SMD para identificar a posição competitiva, localizar problemas nas áreas e atualizar os objetivos estratégicos 7. Periodicamente reavaliar o SMD
<i>Framework</i> de Neely et al. (2002)		1. Definir os grupos cliente-produto 2. Definir os objetivos estratégicos para os grupos cliente-produto 2.1 Estabelecer metas 2.2 Definir a contribuição de cada área para o alcance do objetivo 3. Desenvolver os indicadores de desempenho para os objetivos 3.1 Completar os atributos dos indicadores no <i>template</i> de registro	4. Validar os indicadores 4.1 Acompanhar a implantação dos indicadores 4.2 Identificar e remover barreiras de implantação 5. Implantar indicadores gerenciais 9. Validar os indicadores para as ações 10. Implantar os indicadores de desempenho	10.2 Verificar os desvios (com gráficos de tendência)

<i>Framework procedimental</i>	Diagnóstico	Desenvolvimento	Implantação	Uso
		3.2 Revisar os atributos dos indicadores 6. Estabelecer ações para atingir os objetivos 7. Definir e priorizar as ações direcionadoras e verificar o impacto nos objetivos 8. Desenvolver os indicadores para as ações	10.1 Acompanhar a implantação dos indicadores	
<i>Framework para construção do BSC de Niven (2006)</i>		(0. Fase de planejamento) 1. Reunir e distribuir material de apoio 2. Realizar treinamento em BSC 3. Desenvolver ou confirmar a missão, valores, visão e estratégia 4. Conduzir entrevistas executivas 5. Desenvolver o mapa estratégico 6. Desenvolver os indicadores de desempenho 7. Estabelecer metas e priorizar iniciativas	8. Coletar dados para o primeiro relatório do BSC	9. Discutir resultados do primeiro relatório do BSC 10. Desenvolver plano de implantação contínua do BSC
<i>Framework de Fonseca (2010)</i>		1. Definir os grupos cliente-produto 2. Definir os objetivos estratégicos da abordagem PLM para os grupos cliente-produto 3. Selecionar os indicadores de desempenho para os objetivos na lista de indicadores 6. Estabelecer ações para atingir os objetivos 7. Definir e priorizar as ações direcionadoras 8. Selecionar os indicadores para as ações da lista de indicadores	4. Validar os indicadores 4.1 Acompanhar a implantação dos indicadores 4.2 Identificar e remover barreiras de implantação 5. Implantar indicadores gerenciais 9. Validar os indicadores para as ações 10. Implantar os indicadores de desempenho 10.1 Acompanhar a implantação dos indicadores	10.2 Verificar os desvios (com gráficos de tendência)

Framework procedimental	Diagnóstico	Desenvolvimento	Implantação	Uso
<i>Framework</i> MCDA		1.1 Descrever o problema 1.2 Identificar os atores, <i>stakeholders</i> 1.3 Caracterizar a insatisfação 1.4 Comunicar relevância do problema 1.5 Conduzir entrevistas para identificar os elementos primários de avaliação, que se assemelham aos objetivos estratégicos 1.6 Construir conceitos e o mapa da hierarquia em direção aos fins 1.7 Agrupar em cluster 1.8 Construir árvore e hierarquia de valor 2.1 Desenvolver os indicadores de desempenho 2.2 Verificar as propriedades 2.3 Estabelecer as metas chamadas de níveis de ancoragem, bom e neutro 2.4 Priorizar os indicadores 3.1 Determinar as funções de valor 3.2 Determinar as taxas de substituição (metas)		3.4 Identificar formas de melhorar o desempenho do que está sendo avaliado 3.5 Implantar ações
<i>Framework</i> de Bourne et al. (2000)		1. Identificar objetivos estratégicos 2. Definir indicadores	3. Selecionar 4. Compor 5. Classificar 6. Distribuir	7. Medir 8. Rever (revisando indicadores, revisando metas) 9. Agir (desenvolvendo indicadores) 10. Refletir (desafiar a estratégia)
<i>Framework</i> de Kennerley e Neely (2002)			3. Modificar considerando os fatores internos processos, pessoas, cultura e sistema 4. Desdobrar considerando os fatores internos processos, pessoas, cultura e sistemas	1. Usar o SMD considerando os fatores internos processos, pessoas, cultura e sistemas 2. Refletir considerando os fatores internos processos, pessoas, cultura e sistemas

3.1.3.4 Razões de sucesso e fracasso da implantação de SMD

De modo geral, conforme já mencionado nenhum *framework* se destacou pelo seu reconhecimento na literatura pesquisada por meio de citação quanto a sua contribuição para os procedimentos da fase de implantação. Mesmo porque, segundo Bourne et al., (2002 p.1289), 70% das tentativas de implantação de um SMD falham. Apesar desse dado não ser recente, a literatura pesquisada indica que esse cenário não se alterou. Considerando que a parte vital tanto do desenvolvimento ou seleção quanto da revisão/atualização do SMD, reside na sua implantação, o estudo de Bourne et al. (2002 pp.1289) contribui com as razões de sucesso e fracasso da implantação dos SMDs nas empresas. A partir da literatura, as razões de sucesso e fracasso foram levantadas e classificadas na categorização de Pettigrew et al. (1989): contexto organizacional, questões relacionadas ao processo de desenvolvimento e questões relacionadas ao conteúdo. Esse levantamento das razões de sucesso e fracasso é apresentado na Tabela 6 nas respectivas categorias.

Tabela 6 - Razões de sucesso e fracasso na implantação de um SMD.

Fonte: Adaptado de Bourne et al. (2002, p.1289).

Categoria	Razão do sucesso ou fracasso
Contexto organizacional	Necessidade de um sistema de informação altamente desenvolvido. Tempo e recursos financeiros necessários. Falta de liderança e resistência a mudanças.
Questões relacionadas processo de desenvolvimento	Visão e estratégia não praticáveis à medida que existem dificuldades na avaliação da importância relativa entre os indicadores e os problemas de identificar os verdadeiros direcionadores. Estratégia não alinhada à alocação de recursos. Objetivos negociáveis ao invés de serem baseados nas necessidades dos <i>stakeholders</i> . Métodos de melhoria do estado da arte não usados. Sucesso minado pela busca por perfeição.
Questões relacionadas ao conteúdo	Estratégia não alinhada aos objetivos dos departamentos, de equipes e dos individuais. Grande número de indicadores diluindo o impacto total. Indicadores de desempenho mal definidos. Necessidade de quantificar resultados em áreas que naturalmente são mais qualitativas.

Vale ressaltar que, ao investigar o sucesso e fracasso em dez empresas, Bourne et al. (2002, p.1307) destacam, dentre suas conclusões, que muitas das razões de fracasso levantadas (como “visão e estratégia não praticáveis” e “indicadores de desempenho mal definidos”) podem ser atribuídas a um processo de desenvolvimento de SMD pobre. Por outro lado, a própria razão de fracasso “grande número de indicadores diluindo o impacto

total” incide no próprio processo de atualização/revisão. Nesse sentido, um processo bem concebido e aplicado pode superar esses problemas de implantação de SMD. Por fim, a razão de sucesso “necessidade de um sistema de informação altamente desenvolvido” merece destaque. Isso porque, embora os sistemas de informação sejam amplamente reconhecidos em sua importância para a implantação de um SMD, existem poucas pesquisas explorando-os nos *frameworks* segundo Nudurupati et al. (2010, p.280), Bourne e Neely (2000, p.2). É visível, nos passos apresentados dos *frameworks* procedimentais revisados, por exemplo, a falta de orientação nesse sentido.

Então, a implantação de um SMD deve considerar recomendações gerais para a criação de bases de dados e automatização de sistemas de coleta de dados, como também, compreender as práticas para a visualização da informação de desempenho e para influenciar o comportamento informações de desempenho. As primeiras referem-se à comunicação das informações de desempenho e determinação do formato dessas informações. Já a última refere-se à identificação de possíveis comportamentos em relação aos indicadores e também ao relacionamento com sistemas de recompensa (NUDURUPATI et al. 2010, p.283).

O apoio para implantação do SMD pode se dar por meio de: 1) construção da sua própria plataforma de TI a partir dos recursos disponíveis, utilizando ferramentas como o *MS Excel*, *MS Access*, etc.; 2) aquisição de uma plataforma de TI/*software* disponíveis no mercado como solução *Enterprise Resource Planning* (ERP)¹⁰; 3) soluções de *Business Intelligence* (BI)¹¹; e, 4) *software* dedicado para medição de desempenho que permite que as organizações implantem estruturas de medição de desempenho, tais como *balanced scorecard*, etc. (NUDURUPATI, BITITCI, 2003, pp.3-4).

3.1.3.5 Maturidade de Sistemas de Medição de Desempenho

Autores como Kennerly, Neely (2002, p.1223) e Bititci et al. (2000, p.702) admitem o evolutivo de um SMD e assim, assumem que os SMDs podem apresentar níveis diferentes de maturidade quando comparados entre si. Vale ressaltar que existem diferentes propostas de modelos de maturidade para SMDs segundo o levantamento de Araújo Junior (2009, p.39).

Um modelo de maturidade é um modelo conceitual construído por partes que definem a maturidade em uma área particular de interesse. Em alguns casos, o modelo de maturidade

¹⁰ *Enterprise Resource Planning* (ERP)¹⁰ é um sistema de *software* de módulos que inclui um banco de dados relacional central e vários módulos de *software* para a gestão de compras, estoques, produção, pessoal e outros aspectos importantes do negócio (NUDURUPATI, BITITCI, 2003, pp.3-4).

¹¹ *Business Intelligence* (BI) são sistemas de informação com foco no monitoramento de processos por meio de indicadores de desempenho em painéis de controle ou *dashboards* com uma visualização mais fácil e rápida.

pode também descrever um processo no qual a organização pode desenvolver ou alcançar um algo desejado, como capacidades. Esse processo pode resultar em um estado organizacional mais evoluído, ou seja, em um nível de maturidade mais elevado (PMI, 2003). O modelo de maturidade, então, representa conceitualmente as fases de aumento de capacidade de mudanças quantitativas ou qualitativas de um elemento de maturação, a fim de avaliar seus avanços em relação a uma área de interesse (KOHLEGGGER; MAIER; THALMANN, 2009, p.52).

De acordo com Cocca e Alberti (2008, p.2), um dos modelos de maturidade de SMD mais completos da literatura é o de Wettstein e Küng (2002), que descreve o desenvolvimento de um SMD ao longo do tempo, seguindo um padrão evolutivo através de quatro níveis de maturidade (*ad-hoc*, adolescente, adulto, maduro), apresentado no Quadro 3. Os modelos de maturidade podem ser usados para três principais propósitos: 1) como um instrumento descritivo que permite a avaliação de pontos fortes e fracos encontrados na empresa; 2) como um instrumento prescritivo que possibilita o desenvolvimento de um plano para melhorias e, 3) como um instrumento comparativo que possibilita a avaliação da comparação da empresa com outras por meio de *benchmarking* segundo Jeston e Nelis (2006). Nesse sentido, um modelo de maturidade de SMD pode capturar a situação atual de uma empresa com relação a sua medição de desempenho, e assim, auxiliar no planejamento de melhorias.

Nesse modelo de maturidade de SMD, não há necessidade de uma organização apresentar características de um só nível de maturidade. Ela pode apresentar o escopo de seu sistema em um nível, entretanto não apresentar a utilização dos indicadores na mesma proporção. Existe uma relação de dependência entre as dimensões, e, quanto maior a consistência entre elas, maior a coerência e integração nos processos de medição de desempenho (WETTSTEIN; KÜNG, 2002).

É interessante definir a maturidade do SMD baseado no nível que apresenta a maior parte das classificações das dimensões. Mesmo que existam classificações em distintos níveis, é interessante que esses sejam também apresentados. É necessário também investigar quais dimensões são realmente importantes para que a maturidade seja significativo (WETTSTEIN; KÜNG, 2002).

Dimensões	Nível de maturidade 1 - Ad hoc	Nível de maturidade 2 - Adolescente	Nível de maturidade 3 - Adulto	Nível de maturidade 4 - Maduro
Escopo da medição	Apenas os indicadores de desempenho financeiros são medidos.	Os indicadores de desempenho financeiros e alguns não financeiros são medidos.	Os indicadores de desempenho financeiros e não financeiros são medidos de forma equilibrada.	São medidos indicadores financeiros e não financeiros num base regular. Os indicadores refletem os interesses dos <i>stakeholders</i> .
Coleta de dados	A maioria dos dados relevantes é coletada manualmente.	Alguns dados de desempenho são coletados manualmente de forma intensa e por alguns sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.	A coleta de dados financeiros é por meio de sistemas operacionais de Tecnologia da Informação; mas ainda necessita ser manipulada manualmente.	A coleta da maioria dos dados de desempenho é totalmente automatizada por sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.
Armazenamento da informação	A maioria dos dados de desempenho é armazenada em formato de papel.	Os dados relevantes de desempenho são armazenados em computadores locais.	Os dados de desempenho relevantes são armazenados em data <i>warehouses</i> usando diferentes formatos.	A maioria dos dados de desempenho é armazenada em um banco de dados central integrado com os sistemas integrados de gestão da empresa.
Comunicação dos resultados	Os resultados de desempenho são divulgados numa base ad-hoc geralmente para a administração superior e gerência média.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente e, às vezes também divulgados para os níveis operacionais.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos e também às partes interessadas externas.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos e também às partes interessadas externas e são transmitidos eletronicamente, conforme demandados, em diferentes níveis de agregação.
Uso dos indicadores de desempenho	Os dados de desempenho são usados principalmente para a comunicação interna.	Os dados de desempenho são usados principalmente para verificação de melhorias e análise de desvios de metas.	Os dados de desempenho são usados principalmente para apoiar a tomada de decisão.	Os resultados de desempenho são usados para: 1) como um centro de gerenciamento e instrumentos de planejamento na tomada de decisão; 2) para fornecer apoio a comunicação externa da empresa; e 3) para promover o envolvimento das pessoas.
Qualidade dos processos de medição de desempenho	Os processos de medição não estão definidos.	Os processos de medição estão documentados e padronizados para algumas dos principais indicadores de desempenho. Frequência de medição é regular.	Processos de medição estão documentados e padronizados para todos os indicadores de desempenho. Pelo menos uma pessoa é responsável por coletar e relatar os dados.	O processo de medição é documentado e padronizado. A melhoria contínua surge no processo de medição. Novas tecnologias e práticas são identificadas.

Quadro 3 - Níveis de maturidade em SMD. Fonte: (WETTSTEIN; KUENG; 2002).

3.1.4 Incorporação de Sustentabilidade nos Sistemas de Medição de Desempenho

O conceito de gestão integrada de informação sobre produtos ao longo do seu ciclo de vida da abordagem PLM (SAAKSVOURI; IMMONEN, 2008, p. 191) uma vez que é um fator de competitividade em um mercado, em que os clientes estão cada vez mais interessados nos impactos ambientais dos produtos que consomem (GUELERE FILHO et al., 2009, p.2). De fato, a abordagem PLM está influenciando a forma como as organizações planejam seu negócio, tomam decisões estratégicas, desenvolvem produtos e processos de fabricação, gerenciam operações, lidam com fornecedores e consumidores, e planejam o fim de seus produtos de seus produtos (ABELE; ANDERL; BIRKHOFER, 2005, p.46; GUELERE FILHO et al., 2009, p.2).

Nesse sentido, números crescentes de empresas voluntárias começaram a desenvolver e utilizar indicadores de sustentabilidade, conforme já discutido na seção 3.1.2 (VELEVA; ELLENBECKER, 2001, p.520). Esses indicadores podem ser usados para melhorar a imagem pública de uma empresa e, assim, criar uma vantagem competitiva por meio da diferenciação do produto/serviço. Como resultado, empresas em todo o mundo têm reconhecido a necessidade de responder adequadamente ao desafio do desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, muitos mudaram suas atividades empresariais no desenvolvimento de produtos (PUJARI et al, 2003, p.661; ARAGON-CORREA; SHARMA, 2003, p.4). Esse aumento crescente de incorporação da sustentabilidade nos processos de todas as fases da vida de um produto resultou na necessidade de avaliação do seu desempenho.

De acordo com Searcy (2012, p.242), ao longo da última década, vários artigos sobre SMD para sustentabilidade têm sido publicados. Martins, Araújo e Oliveira (2009, p.286) levantaram diversos *frameworks*, tanto procedimentais quanto estruturais de desenvolvimento de SMD para a sustentabilidade. No entanto, entre os *frameworks* estudados, não há um procedimento estruturado para identificação dos principais aspectos de impactos das atividades desenvolvidas pela empresa. Também não foram encontrados passos para uma análise integrada dos diferentes indicadores de desempenho a fim de produzir uma medida agregada de sustentabilidade, nos seus três pilares.

Nesse sentido, a maioria das pesquisas sobre os indicadores têm centrado no desenvolvimento de conjuntos de indicadores de sustentabilidade. Searcy (2012, p.240). destaca os trabalhos de SMD para sustentabilidade corporativa: Beloff, Tanzil e Lines (2004, p.271), Hubbard (2009, p.178) e Chee Tahir e Darton (2010, p.1599).

Beloff, Tanzil e Lines (2004, p.271) propõem o *framework* estrutural de avaliação de desempenho de desenvolvimento sustentável. Os autores acreditam que o *framework* proposto pode auxiliar no desenvolvimento de programas que contribuam para a incorporação da sustentabilidade à estratégia da empresa. Ele se inicia com a identificação questões que necessitam ser considerados para implantação da sustentabilidade. Com a identificação, a empresa deve identificar os programas de sustentabilidade que são conduzidos (indicadores e relatórios de sustentabilidade). Esses programas e iniciativas devem ser revisados para determinar os seus benefícios e posteriormente alinhados. Por fim, a empresa deve desenvolver um programa de desempenho abrangente para criar influências que são necessárias para conduzir a melhoria contínua. No entanto, esse último passo não apresenta conteúdo suficiente para que as dimensões entre os indicadores sejam estabelecidas. Além disso, o papel da estratégia não é explorado no *framework*.

O *framework*, também estrutural, de Hubbard (2009, p.178) o *balanced scorecard* sustentável já apresenta relacionamento dos indicadores com a estratégia. Além das perspectivas tradicionais do BSC, ele apresenta as perspectivas ambiental e social. Mesmo assim, apesar desse *framework* ser baseado no modelo de SMD mais conhecido, ele pode apresentar limitações. Um dos pontos fortes do BSC, que consiste no estabelecimento de relações de causa e efeito entre os indicadores de desempenho pode ser tornar um problema à medida que é difícil estabelecer relações entre a perspectiva financeira e social, por exemplo. Além disso, apesar do BSC ser mais conhecido por ser estrutural, ele também é procedimental, pois apresenta também o procedimento para processo de indicadores de desempenho e sua implantação (seção 3.1.3.2), mas no presente caso ele não está claro o suficiente para a sua aplicação por gestores de empresas.

Por fim, o *framework* procedimental de desenvolvimento de SMDs para sustentabilidade de Chee Tahir e Darton (2010, p.1599) apresenta-se mais completo que os demais. Mesmo porque é procedimental, e com isso, apresenta os passos, ainda que genéricos. Ele inicia-se com uma revisão sobre as operações do negócio para se compreender os processos principais e os interesses dos *stakeholders*. O segundo passo, por sua vez, indica a escolha de uma definição adequada do termo desenvolvimento sustentável para as operações do negócio já incorporando a TLB. Já a próxima etapa consiste em definir os limites do sistema considerando o seu tamanho e o período no qual, ao longo das operações da empresa, os impactos ambientais serão considerados. Em seguida, os indicadores de desempenho são desenvolvidos considerando a eficiência de utilização dos recursos e seus benefícios e desvantagens. Apesar das etapas serem mais completas, o *framework* também possui pontos

fracos. O primeiro deles é que a integração entre as três categorias da TBL não se mostra clara quanto a sua reprodução na prática. Também, o desenvolvimento e seleção de indicadores não proporcionam relação direta com a estratégia da empresa e tampouco mostra como construir as relações de causa e efeito entre elas.

Outra discussão interessante que emerge para os conceitos de sustentabilidade são os trabalhos que abordam os processos necessários para lidar com os indicadores com foco em sustentabilidade para os relatórios de sustentabilidade (LOPEZ-FERNANDERZ; SERRANO-BEDIA, 2007, p.441; KEEBLE; TIPIOL, BERKELEY, 2003, p.153). Uma observação importante a ser feita, consiste na diferenciação da definição de indicadores para relatórios e para o SMD. Enquanto os primeiros apresentam conjuntos de indicadores, os últimos devem apresentar o arranjo lógico entre os conjuntos, necessariamente, para serem utilizados para a tomada de ações de melhoria.

Então, de modo geral, são definidos passos para a definição desses indicadores para os relatórios de sustentabilidade: definição dos indicadores com foco nos pilares de sustentabilidade considerando também os objetivos estratégicos; priorização e seleção dos indicadores de desempenho de sustentabilidade; implantação para a coleta desses indicadores e estruturação da divulgação e comunicação dos relatórios de sustentabilidade (CHIOU; TZENG; CHENG, 2005, pp.225-230; KEEBLE; TIPIOL, BERKELEY, 2003, p.153.).

Diante do exposto, vale ressaltar que, apesar de várias contribuições, os SMDs para a sustentabilidade estão em seus primeiros passos, incipientes, a exemplo dos *frameworks* citados anteriormente, quando comparados aos SMDs da literatura de medição de desempenho. Ademais, a definição de indicadores para os relatórios de sustentabilidade também contribui para a medição de desempenho, mas ainda faltam procedimentos para a sua incorporação aos SMDs das empresas. Da mesma maneira, Leite et al. (2011, p.47) destacam que os *frameworks* de SMDs para a sustentabilidade têm pouca relação com os esforços desenvolvidos por pesquisadores e praticantes da área de SMD.

É possível, ainda, identificar três maneiras no sentido de incorporar indicadores de sustentabilidade nos *framework* de medição de desempenho (sendo um deles já evidenciado em Hubbard, 2009, p.178). Elas são discutidas a seguir.

A primeira maneira consiste na incorporação da sustentabilidade ao BSC sem modificar o arranjo das quatro perspectivas, identificando objetivos relacionados à sustentabilidade dentre das dimensões do BSC, defendido por diversos autores (MONTEIRO et al., 2003, FIGGE et al., 2002; EPSTEIN; WISNER, 2001). Segundo Moller e Schaltegger (2010, p.76), pesquisas e estudos de caso têm mostrado que essa abordagem permite

incorporar todas as questões de sustentabilidade que têm relevância direta para a perspectiva financeira e do cliente. Essas perspectivas, financeiras e de clientes, devem descrever não apenas os resultados em termos financeiros e de satisfação convencionais, mas também em termos das questões de mercado significativas em sustentabilidade corporativa. Isso possibilita que as questões ambientais e sociais sejam vistas como uma formulação independente da organização e fazendo parte dos seus negócios.

A segunda maneira refere-se à integração de novas perspectivas, com o objetivo de complementar as quatro perspectivas convencionais por objetivos que ainda não estão incluídos segundo Figge et al. (2002), Campos e Selig (2002). A introdução de perspectivas adicionais como a ambiental e a social, conforme o *framework* de Hubbard (2009, p.178) é relevante, desde que as questões ambientais e sociais, fora das perspectivas financeiras e de clientes, estejam declaradas explicitamente na estratégia do negócio. Para Moro e Fernández (2003, p.183) a inclusão de novas perspectivas pode ajudar a dar mais atenção aos objetivos ambientais, o controle do seu grau de consecução e análise das consequências do seu cumprimento nas metas da organização. Ademais, Epstein e Wisner (2001, p.4) comprovaram que as organizações que consideraram a responsabilidade social e ambiental como uma necessidade estratégica, possibilitaram a criação de vantagem competitiva.

No entanto, vale ressaltar a dificuldade que será encontrada para estabelecer as relações de causa e efeito entre as quatro perspectivas tradicionais e as duas novas perspectivas. Especialmente quando se considera a relação entre a perspectiva financeira e social. Figge et al. (2002, pp.273-279) destacam que essas novas perspectivas podem descaracterizar o arranjo lógico entre as perspectivas. Caso, não se obtenha uma relação forte entre as perspectivas, as novas dimensões podem ser negligenciadas e o SMD resultante pode não apresentar o direcionamento futuro.

Por fim, a terceira maneira está baseada na dedução de um *scorecard* ambiental e/ou social. Esse *scorecard* ambiental e/ou social não é desenvolvido paralelamente ao BSC convencional, e assim, não é uma alternativa independente para a integração, mas deve ser utilizada em combinação com uma das duas alternativas anteriores. Portanto, ele é predominantemente utilizado para coordenar, organizar e ainda diferenciar os aspectos ambientais e sociais (FIGGE et al., 2002, pp.273-279; Van der WOERD; Van den BRINK, 2004, p.177).

Dentre as três maneiras apresentadas com a finalidade de incorporar a sustentabilidade em um SMD, Figge et al. (2002, p.279) recomendam a primeira como a maneira mais propícia de se incorporar a sustentabilidade no SMD. Isso porque se apresenta como a

maneira mais fácil, já que algumas empresas já utilizam indicadores ambientais e sociais nas perspectivas, além de possibilitar a incorporação das questões ambientais e sociais como parte do negócio, sem correr o risco de tornar algo isolado (como pode ocorrer na segunda maneira). No entanto, vale notar que ao se incorporar os objetivos relacionados à sustentabilidade dentre das dimensões do BSC, a princípio, o *framework* estrutural se limita ao BSC. Ao se analisar os demais *frameworks* estruturais revisados, vale notar que o *performance prism* admite a incorporação de objetivos estratégicos de sustentabilidade caso os *stakeholders* e suas necessidades estiverem de acordo. Ademais, o *performance pyramid* pode se tornar um pouco limitado, mas ainda assim admite objetivos estratégicos de sustentabilidade somente relacionados diretamente com o mercado ou o financeiro.

3.1.5 Ambiente da Medição de Desempenho

Assim que um SMD tenha sido desenvolvido, ele deve ser implantado e utilizado, conforme já mencionado. Isso significa que o SMD de uma empresa deve interagir em um ambiente com duas dimensões: externa, representada pelo mercado em que a empresa compete e, interna, representada pela própria organização (NEELY et al., 2005, p.1248).

Por um lado, observando pela dimensão interna, ao se analisar o papel de um SMD, é possível inferir, que no fundo, ele faz parte de um sistema mais amplo, no qual, são incluídas também a definição dos objetivos estratégicos, o *feedback* e recompensa ou correção. Para que isso ocorra de forma adequada, o SMD deve estar congruente com a cultura da empresa e, conseqüentemente, com o planejamento estratégico da empresa (NEELY et al., 2005, p.1248).

No planejamento estratégico corporativo, a matriz determina, ao estabelecer declarações de missão, visão, políticas, estratégias e metas, a estrutura dentro da qual as unidades de negócio preparam os seus planos (KOTLER, 2000, p.87). A partir da visão e da missão, a organização por meio da análise do ambiente interno e externo, formular metas e objetivos estratégicos de modo a serem implantadas a fim de atender as necessidades dos principais *stakeholders* e, posteriormente monitoradas e controladas (Figura 19).

Então, com a definição da visão e missão da unidade de negócio, cada unidade de negócio passa a avaliar o ambiente interno e externo, aplicando a análise SWOT (dos termos em inglês *strenghts*, *weaknesses*, *opportunities*, *threats*). Com isso, cada unidade de negócio precisa avaliar periodicamente suas forças e fraquezas, isto é, suas competências internas para que a organização seja bem sucedida nas oportunidades (KOTLER, 2000, p. 100).

Figura 19 - Processo de planejamento estratégico do negócio.

Fonte: (KOTLER, 2000, p.98).

Depois de ter realizado uma análise SWOT, a organização pode formular metas e objetivos específicos para o período de planejamento. O termo meta é utilizado para descrever os objetivos em termos mensuráveis de magnitude e prazo. Os objetivos estratégicos devem ser organizados hierarquicamente e consistentes entre si. Também devem ser estabelecido quantitativamente sempre que possível. Além disso, as metas devem ser realistas (KOTLER, 2000, p. 101).

Após a formulação das metas e objetivos, a estratégia é formulada, ou seja, o plano de como atingir as metas é formulado. Uma vez definida a estratégia, deve-se avaliar a capacidade da unidade de negócio, em termos de riscos e restrições, quanto à operacionalização da estratégia. À medida que implanta a estratégia, a organização precisa acompanhar os resultados e monitorar os novos acontecimentos nos ambientes internos e externos proporcionando *feedbacks*. E, para se monitorar acompanhar os resultados e monitorar os novos acontecimentos são necessários os indicadores de desempenho e, por conseguinte, os SMDs. Assim, é possível controlar e monitorar os resultados e, planejar ações de correção para garantir o alcance das metas e, objetivos (KOTLER, 2000, p. 101).

Vale ressaltar que o importante reside no relacionamento entre estratégia, ações e indicadores de desempenho, conforme destacada na Figura 20. Os objetivos estratégicos são alcançados por meio de ações de melhoria, e os indicadores de desempenho devem avaliar, reforçar e recompensar a melhoria alcançada. A partir do estabelecimento da estratégia, são estabelecidos os planos de ação. Entretanto, algumas vezes as mudanças na estratégia podem levar a novos planos de ação. Assim como, melhorias mais pontuais podem conduzir a

mudanças na estratégia (DIXON et al., 1990, p.7). Vale notar que apesar dessa triangulação ser válida e consistente, a sua discussão geralmente não se atenta que para alcançar os objetivos estratégicos, antes de identificar ações de melhoria, é necessária a consecução dos processos de negócio que fornecem valor aos *stakeholders*. Essa visão está implícita, mas sem a devida atenção a esse desdobramento nos processos de negócio, ações de melhorias poderiam ficar somente focadas em áreas funcionais.

Figura 20 - Relacionamento entre estratégia, ações, e indicadores.

Fonte: Dixon et al. (1990, p.7).

Além de estar relacionada com a cultura e a estratégia da empresa, outra dimensão do ambiente interno que merece destaque para o SMD surge por causa da estrutura funcional e a maneira como as áreas funcionais são avaliadas pelo seu desempenho. Um exemplo citado consiste nas áreas de *marketing* e produção, que enquanto uma é avaliada pelo volume de vendas e novos mercados, a outra é avaliada pelo desempenho dos processos ao menor custo (NEELY, 2005, p.1249). Por isso, é importante não relacionar o “domínio das áreas funcionais” que criam limites isoladores, gerando uma visão restrita. Nesse sentido, a gestão por processo não admite esse domínio e proporciona condições de melhorar a gestão da empresa (mais detalhes na próxima seção). Isso resulta na importância da visão de gestão por processos na melhoria de uma organização, e, conseqüentemente, também na medição de desempenho (JESTON, JOHAN, 2006, p.47).

Por fim, Neely et al. (2005, p.124) destacam um estudo realizado que tratava de indicadores de desempenho e o ciclo de vida de produtos. Entre os estudos, o de Richardson e Gordon (1980) conclui que, mesmo o produto se movendo ao longo do seu ciclo de vida, os indicadores de desempenho não irão mudar. Aliando esse estudo à importância de gestão de processos para a medição de desempenho, a discussão da abordagem PLM e seus processos de negócio tornam-se relevantes (tratado seção 3.2).

Por outro lado, a discussão da dimensão do ambiente externo compreende, inicialmente, dois elementos distintos, clientes e competidores. Desse modo, a necessidade de

informações sobre a satisfação de clientes já está bem consolidada na literatura e, assim, deve fazer parte de um SMD balanceado. Em relação aos competidores, emerge a questão do desempenho dos competidores. Uma técnica bem conhecida também é o *benchmarking* que consiste na busca de melhores práticas que levam a um desempenho superior. Ademais, é sugerido que as empresas adotem um SMD que combine *benchmarking* periódico com o monitoramento contínuo (NEELY et al., 2005, pp.1251-1253).

Finalmente, outra questão que surge são os outros *stakeholders* que compreendem o ambiente externo, como o meio ambiente e a sociedade. Eles também devem ser considerados no SMD e isso vai ao encontro com os indicadores de sustentabilidade e seus respectivos pilares. Nesse sentido, a sustentabilidade pode ser um direcionador de mudanças dos SMDs, uma vez que os SMDs parecem se desenvolver no sentido de responder a tendência global de negócios, de medir e avaliar a sustentabilidade das organizações (LEITE et al., 2011, p.36).

3.1.6 Incorporação da Sustentabilidade ao Ambiente

É possível observar que a área de pesquisa em SMDs se comporta reativamente às mudanças que ocorrem tanto nos ambientes externos, como internos, das organizações ao longo dos anos. De fato, isso pode ser observado com o advento da produção em massa, a criação de grandes corporações e a abertura do capital das empresas que impulsionou o desenvolvimento dos SMDs tradicionais. E, mais adiante, mudanças nos padrões de competitividade e nas formas de organizar o trabalho e a produção foram direcionadores de um novo movimento de mudança resultando em *frameworks* multidimensionais como o BSC (MARTINS; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2009, p.280).

Assim, como as questões ambientais e a sustentabilidade têm se tornado foco de discussões para as organizações de diversos portes (BITITCI et al., 2012, p.305) e seguindo a mesma lógica de mudanças, SMDs parecem se desenvolver no sentido de responder a essa tendência global de negócios, de medir e avaliar a sustentabilidade das organizações. O conceito e as práticas de sustentabilidade podem ser um direcionador de mudanças dos sistemas de medição de desempenho (LEITE et al., 2011, p.36).

Vale lembrar que quando se trata de sustentabilidade, alguns autores têm evidenciado a importância de se considerar tanto os colaboradores internos, assim como a liderança gerencial para aumentar o caráter estratégico das iniciativas sustentáveis (GÁRCIA-LOPEZ; LOPEZ-QUERO; AVILÉS-PALACIOS, 2011, p.12615; CALLAN; THOMAS, 2011, p.64). É necessário também envolver clientes, fornecedores, comunidade, entre outros (EPSTEIN,

WIDENER, 2011, p.107). Por fim, as organizações devem ser capazes de usufruir dos benefícios das práticas sustentáveis por meio da incorporação da visão de mercado e das necessidades dos clientes em consonância com a estratégia da empresa (CRITTENDEN et al., 2011, p.72).

3.2 Processos de Negócio da Abordagem *Product Lifecycle Management*

O conceito de ciclo de vida do produto já é conhecido há muito tempo, em vários setores da indústria, particularmente naqueles cujo produto apresenta uma vida extensa. Porém, algumas vezes o significado de ciclo de vida não está muito claro. Isso porque diferentes áreas de estudo possuem perspectivas distintas sobre o conceito de ciclo de vida do produto (STARK, 2005, p.17; SAAKSVOURI; IMMONEN, 2008, p.191).

Observando sob a perspectiva do *marketing*, por exemplo, o ciclo de vida de um produto se inicia após a sua introdução no mercado. Isto é, o início do ciclo de vida se dá na fase de uso do produto, apresentando as fases de: introdução, crescimento, maturidade e declínio. No entanto, pela perspectiva ambiental o produto passa pelas fases de extração da matéria-prima, processamento por indústrias de base, manufatura, uso e descarte do produto (STARK, 2005, p.17). Já pela perspectiva da manufatura e engenharia, o ciclo de vida de um produto pode ser definido pelas fases de: planejamento, projeto, construção, manutenção e descarte (GRIEVES, 2006, p.41).

Ulrich e Eppinger (2011, p.232), por sua vez, expandem o conceito de ciclo de vida do produto ao apresentar dois ciclos fechados: o natural, que possui a sua origem na perspectiva ambiental e o industrial, que exprime a perspectiva da manufatura e engenharia. O primeiro ciclo se inicia com a extração dos materiais dos recursos naturais e, assim, se liga com o segundo ciclo de produção, distribuição, uso e descarte. Essa última fase, descarte, permite o retorno ao ciclo natural com a recuperação dos materiais a longo ou curto prazo, depósitos e por fim, ao ponto inicial de recursos.

Analisando a proposição dos dois ciclos apresentados por Ulrich e Eppinger (2011, p.232) e os autores que definem uma fase anterior à fase de desenvolvimento no ciclo de vida de produtos a fim de desenvolver as ideias e conceitos como Jetter (2003, p.262) e Stark (2005, p.17), o ciclo de vida é definido conforme a Figura 21.

Figura 21 - Ciclo de vida do produto (elaborada pela autora).

Observando a Figura 21, o ciclo de vida industrial do produto possui as fases de: geração do conceito, desenvolvimento, produção e entrega, uso e disposição. Essas fases se complementam com o ciclo de vida natural, no qual as diversas opções, tais como reciclagem, reuso, remanufatura, descarte final, possibilitam o fechamento do ciclo com a fase de depósito, recursos e materiais novamente.

Portanto, inúmeras atividades são desenvolvidas ao longo do ciclo de vida industrial do produto, variando de acordo com o setor da indústria no qual a organização está inserida. Qualquer que seja o setor da indústria, as atividades relacionadas ao desenvolvimento de produtos e serviços se encaixam em uma das cinco fases adotadas. O gerenciamento dessas atividades que ocorrem ao longo do ciclo de vida do produto pode ser proporcionado por meio da diferenciação da abordagem *Product Lifecycle Management* (PLM).

A abordagem PLM é um conceito que abrange a gestão integrada de todas as informações relacionadas ao produto ao longo do seu ciclo de vida (SAAKSVOURI; IMMONEN, 2008, p.15). Dessa forma, esses autores definem a abordagem PLM como um conceito de gestão de processos. Um conceito sistemático e controlado com a função de gerenciar produtos e suas informações relacionadas.

De acordo com Grieves (2006, p.33), a definição mais conhecida é conceituada pelo CIMdata. Essa definição conceitua a PLM como uma abordagem estratégica de negócios que aplica um consistente conjunto de soluções de negócio no apoio na criação colaborativa, gerenciamento, disseminação e uso das informações do produto ao longo de toda a empresa, desde o seu conceito até o seu fim de vida (CIMData, 2002, p.1). Dessa maneira, a abordagem

permite a integração de pessoas, processos, sistemas de negócios e informações (CIMData, 2002, p.1).

De forma semelhante, Grieves (2006, p.39) define PLM como uma abordagem integrada, orientada à informação, composta por pessoas, processos/práticas, e tecnologia relacionadas a todo o ciclo de vida do produto. Essa abordagem considera desde a concepção inicial do produto, passando pela produção, detalhamento e manutenção, culminando com a retirada do produto do mercado e sua disposição final.

O gerenciamento ao longo do ciclo de vida permite que a organização controle melhor o que acontece com os seus produtos. Desse modo, a abordagem PLM não apenas gerencia um dos produtos e sim todo o portfólio da organização de uma maneira integrada (STARK, 2005, p.15). A abordagem PLM procura assegurar, então, a integração contínua e a disponibilização de todas as informações produzidas ao longo de todas as fases do ciclo de vida do produto para todos na organização, principais fornecedores e clientes (SUDARSAN, 2005, p.1400).

Observando as definições de PLM apresentadas, é possível notar que existe praticamente um consenso sobre a definição e a abrangência da PLM, conforme já explicitado por Zancul (2009, p.21). A definição atual de diversos autores para PLM é semelhante, enfatizando a gestão integrada de informações e dos processos relacionados ao ciclo de vida dos produtos e que requer o apoio de uma infraestrutura de sistemas de informação. Portanto, a definição de PLM adotada no presente trabalho é: PLM é uma abordagem para a gestão integrada de informações e dos processos de negócio relacionados aos produtos e serviços que é apoiada por sistemas de informação integrados, conforme a definição de Zancul (2009).

Vale relembrar que termo PLM pode ser utilizado como sinônimo de sistema PLM. Por isso, a partir desse momento e tendo em vista a definição aqui adotada, o termo PLM será referenciado como abordagem PLM. A seguir, o próximo assunto a ser apresentado consiste nos processos de negócio da abordagem PLM.

Primeiramente, o entendimento do conceito de processo de negócio possui um papel fundamental para uma melhor compreensão dos processos envolvidos na abordagem PLM. Uma das definições mais conhecidas de processo negócio e adotadas por diversos autores (VERGIDIS; TURNER; TIWARI, 2008, p.93; LINDSAY; DOWNS; LUNN, 2003, p.1017; AGUILAR-SAVÉN, 2003, p.133) consiste na de Davenport (1993, p.5) que define processo de negócio como um conjunto de atividades estruturadas com o objetivo de produzir um resultado específico para um mercado ou cliente em particular.

O conceito de processo de negócio consiste em uma especialização do conceito de processo mais genérico da série de normas ISO 9000 “processo de negócio é um conjunto de atividades inter-relacionadas, definidas, repetitivas e mensuráveis que agregam valor ao transformar entradas em saídas” (ABNT 2000, p.2).

De acordo com Jeston e Johan (2006, p.11), a gestão de processos de negócio consiste na consecução dos objetivos estratégicos de uma organização por meio da melhoria, gestão e controle de processos de negócios essenciais. A abordagem de processos de negócio corresponde, então, em uma forma de organizar as atividades das empresas. Para o estabelecimento de processos, por sua vez, não existe uma regra única sobre a quantidade ideal, mas de modo geral, pode-se considerar que os processos devem ser abrangentes (DAVENPORT, 1993, p.9). As atividades afins devem ser agrupadas em conjunto para que possam formar os processos de negócio.

Poucos autores tratam de definir ou estabelecer os processos de negócio para a abordagem PLM. Marchetta, Mayer e Forradellas (2011, p.674) consideram: desenvolvimento de novos produtos, manufatura e gestão logística como processos de negócio da abordagem PLM. Guelere Filho et al. (2009, p.4), por sua vez, apresenta os processos de: gestão da inovação, desenvolvimento de tecnologia, desenvolvimento de produto e serviço, gestão da configuração e gestão de mudanças e melhoria do processo. Zancul (2009, p.39) estabelece planejamento estratégico/planejamento do projeto, desenvolvimento do produto, processo de acompanhamento e retirada, gestão da configuração e gestão de mudanças e melhoria do processo. Por fim, Fonseca (2010, p.25) define os processos: planejamento estratégico da inovação, desenvolvimento da tecnologia, desenvolvimento do produto, processo de acompanhamento do produto e processo de retirada do produto. Os processos estabelecidos pelos autores citados podem ser visualizados na Figura 22.

Primeiramente, tanto Guelere Filho et al. (2009, p.4) quanto Zancul (2009, p.39) apresentam como processos de negócio pertinentes a abordagem PLM: gestão de configuração e gestão de mudanças e melhoria do processo. No entanto, esses processos se configuram como processos de apoio e não são considerados aqui como parte da abordagem PLM. Em segundo lugar, o processo de planejamento estratégico da inovação é citado por Fonseca (2010, p.25) e também por Guelere Filho et al. (2009, p.4) pela forma de gestão da inovação. Zancul (2009, p.39) também referencia o planejamento estratégico, que de certa forma, corresponde ao processo de planejamento estratégico da inovação. Assim como em Fonseca (2010), é adotada aqui, a terminologia de Planejamento Estratégico da Inovação (PEI).

Figura 22 - Comparação dos processos de negócio da abordagem PLM (elaborada pela autora).

Em terceiro lugar, o processo de desenvolvimento de tecnologia, mencionado por Guelere Filho et al. (2009, p.4) e Fonseca (2010, p.25), é estabelecido aqui como um processo de negócio da abordagem PLM. Esse processo está inserido no contexto de desenvolvimento de produto pela perspectiva de Zancul (2009, p.39), mas optou-se por diferenciar e estabelecer um processo específico de desenvolvimento de tecnologia.

Em quarto lugar, o processo de desenvolvimento de produtos é referenciado por todos e, consequentemente, adotado. Vale ressaltar que Guelere Filho et al. (2009, p.4) e Zancul (2009, p.39) introduzem os processos de acompanhamento de produtos e retirada de produto no contexto do processo mais amplo de desenvolvimento, enquanto que Fonseca (2010, p.25) distingue os processos de acompanhamento de produtos e retirada de produto separadamente. Além disso, apesar de diferenciar o processo de acompanhamento de produtos, Marchetta, Mayer e Ferradellas (2011, p.674), ele faz parte dos processos logísticos.

Logo, a exemplo de Fonseca (2010, p.25), os processos de acompanhamento de produtos e retirada de produto são estabelecidos como processos distintos e pertencentes à abordagem PLM. Portanto, os processos de negócio aqui estabelecidos para a abordagem PLM são: planejamento estratégico da inovação, desenvolvimento da tecnologia, desenvolvimento de produtos e serviços, processo de acompanhamento do produto e processo de retirada do produto, conforme a Figura 23.

Vale salientar que os processos aqui estabelecidos se configuram de modo similar no trabalho de Fonseca (2010, pp.24-34), uma vez que esses processos são pertinentes à

aplicação do seu *framework*. Nesse sentido, os processos de negócio devem levar em consideração o conceito ciclo de vida de produto adotado no presente trabalho.

Figura 23 - Processos de negócio da abordagem PLM adotados (elaborado pela autora).

Para cada um dos processos de negócio estabelecidos, os detalhes são discutidos na sequência.

3.2.1 Planejamento Estratégico da Inovação

O planejamento estratégico da inovação (PEI) tem sido tratado por diferentes terminologias na literatura. Independentemente do termo utilizado, esse processo engloba as atividades que são executadas anteriormente ao processo de desenvolvimento de produto e fazem ligação com a estratégia da empresa. Embora o PEI possua uma relação de continuidade com o processo de desenvolvimento de produtos, as atividades envolvidas são frequentemente caóticas, imprevisíveis e não estruturadas (CRAWFORD; Di BENEDETTO, 2008, p.60; JETTER, 2003, p.265; KOEN et al; 2001, p.49; VERGANTI, 1997, p.377).

Koen et al. (2001, p.47) apresentam o PEI por meio de cinco fases: identificação de oportunidades, análise de oportunidade, geração de ideias, seleção de ideias e desenvolvimento da tecnologia e conceito. De forma semelhante, Crawford e di Benedetto (2008, p.60) abordam as atividades relacionadas com a estratégia realizadas antes do processo de desenvolvimento, na forma da sua primeira fase do modelo de desenvolvimento de produtos. Essa fase é denominada Identificação e Seleção de Oportunidades. Em

concordância com Koen et al. (2001) Crawford e di Benedetto (2008, p.31) afirmam que as atividades desenvolvidas possuem natureza estratégica e são as mais difíceis de descrever.

Por sua vez, Verganti (1997, p.377) aponta que a inovação do produto está fundamentada nas fases iniciais do seu ciclo de vida. O gerenciamento da inovação do produto implica no manuseio das novas soluções desenvolvidas, das restrições e das oportunidades advindas das atividades seguintes. Isso é uma tarefa difícil, pois as informações que virão a seguir não são completamente conhecidas no momento do desenvolvimento de uma solução.

Para se entender melhor as atividades envolvidas no PEI, é possível encontrar na literatura uma síntese dos modelos utilizados para definir as atividades do PEI de Oliveira et al. (2011, p.316), que são mostradas no modelo conceitual proposto mostrado na Figura 24.

O modelo conceitual apresenta três atividades: identificação de oportunidade, geração de conceitos e definição de projetos. As entradas se constituem em estratégias de inovação e ideias que são identificadas como oportunidades. Essas oportunidades são solucionadas por meio de conceitos, que por fim, com mais informação, são selecionados e, por conseguinte, definidos os projetos. Já as linhas tracejadas apontam os momentos de tomada de decisão, conhecidos como *gates*. E os direcionadores indicam que os projetos podem ser influenciados pelas atividades do planejamento estratégico da inovação.

Figura 24 - Modelo conceitual dos atributos do *front-end*.

Fonte: (OLIVEIRA et al; 2011, p. 318).

Os direcionadores podem mudar as informações, causando atualizações e iterações entre as atividades. Os direcionadores internos referem-se aos processos, pessoas, competências, estruturas, etc, enquanto que os direcionadores externos se referem a indústria, mercado, tecnologia. Por fim, é observada a interação entre a estratégia e a organização evidenciando que a força estratégica tenta impor as estratégias de inovação, e a força

organizacional considera a ocorrência de novos fatos e ações que surgem sem planejamento, mas que podem impactar na inovação.

A entrega final do PEI consiste em um plano de negócio e/ou uma proposta formal de projeto para o novo conceito de produto ou até mesmo novas tecnologias. Nesse sentido, geralmente os processos de desenvolvimento de tecnologia e de desenvolvimento de produto são levados em paralelo e, em algum momento determinado, o primeiro se interliga com o segundo (COOPER, 2006, p.26). Por isso, o próximo processo a ser tratado é o processo de desenvolvimento de tecnologia.

3.2.2 Processo de Desenvolvimento da Tecnologia

O processo de desenvolvimento de tecnologia (PDT) consiste na obtenção de conhecimento que será utilizado no projeto de novos conceitos de produtos com o objetivo de atender às necessidades do mercado. Conforme já mencionado, alguns autores consideram o PDT como um processo a parte do processo de desenvolvimento de produto, principalmente, pelo fato de que novas tecnologias necessitam ser desenvolvidas até que estejam viáveis para possibilitar o desenvolvimento do produto. Os resultados do PDT não são novos produtos ou novos processos de produção e sim novos conhecimentos e capacidades para desenvolvê-los. Então, o PDT consiste na conversão de ideias em plataformas tecnológicas por meio de atividades de aquisição de conhecimento (COOPER, 2006, p.26; ELDREED; SEASLEY, 1999, p.49; MCGRATH, 1997, p.41).

Cooper (2006, p.26) também apresenta um modelo para o PDT denominado de *Technology Development Stage-Gate* que pode ser visualizado na Figura 25. O modelo é composto por três fases e quatro *gates*. Após a gestão do portfólio, a fase 1, denominada definição do escopo do projeto, possui por objetivo desenvolver a base para o projeto de pesquisa da tecnologia por meio da definição do escopo e do planejamento. As atividades dessa fase incluem: pesquisa de literatura técnica e de patentes, avaliação de alternativas competitivas, identificação de recursos disponíveis e análise técnica preliminar.

A fase 2 denominada de avaliação técnica possui por finalidade demonstrar a viabilidade técnica da ideia, considerando condições ideais. Dentre as atividades desenvolvidas, pode-se citar a análise conceitual da tecnologia, realização de experimentos de viabilidade, desenvolvimento de redes de parcerias, identificação das necessidades de recursos e avaliação do impacto potencial da tecnologia.

Figura 25 - Processo *Technology Development Stage-Gate*.

Fonte: (COOPER, 2006, p.26).

Por sua vez, a fase 3, chamada de investigação detalhada, tem por objetivo implantar, de modo completo, o plano experimental para provar a viabilidade técnica e definir o valor da tecnologia para a empresa. Essa fase se configura na mais longa e pode durar anos. Além do intensivo trabalho técnico, outras atividades são realizadas com foco na definição das possibilidades comerciais do produto ou processo.

De acordo com Chiesa et al. (2009, p.220), existem dois tipos principais de pesquisa realizadas no processo de desenvolvimento de tecnologia. O primeiro deles consiste na pesquisa básica que compreende o trabalho experimental ou teórico realizado essencialmente para se adquirir novos conhecimentos sem uma aplicação específica. Já o segundo tipo de pesquisa é a pesquisa aplicada. Ela possui por finalidade a aquisição de novos conhecimentos com uma aplicação específica premeditada. Com isso, ela visa determinar os possíveis usos para as descobertas das pesquisas básicas e as novas maneiras de sistematizar conhecimento orientado para o desenvolvimento de materiais, métodos, ferramentas e sistemas.

Portanto, o processo de desenvolvimento de tecnologia procura dar continuidade e fluxo entre o PEI e processo de desenvolvimento de produtos. Dessa maneira, é possível se passar ao processo de desenvolvimento de produtos que é discutido a seguir.

3.2.3 Processo de Desenvolvimento de Produtos

O processo de desenvolvimento de produtos (PDP), quando comparado a outros processos de negócio, possui diversas especificidades. Esse processo consiste no conjunto de atividade, ou práticas, que visam chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de fabricação para que a manufatura seja capaz de produzi-lo (PAHL; BEITZ, 2007, p.63; ROZENFELD et al., 2006, p.33). Esse conjunto de atividades se desenrola a partir das necessidades do mercado, possibilidades e restrições tecnológicas e das estratégias competitivas da empresa (ROZENFELD et al., 2006, p.33).

O modelo *Stage-Gates*[®] para o PDP, proposto por Cooper (2001), possui um grande número de citações na literatura e traz contribuições significativas para a teoria (AMIGO; ROZENFELD, 2011, p.2). Ele apresenta fases, compostas por conjunto de melhores práticas necessárias para o progresso do projeto para o próximo *gate* ou ponto de decisão. A equipe de desenvolvimento obtém as informações necessárias, integra os dados e os analisam, e segue para os *gates*, onde decisões são tomadas para continuar a investir no projeto (COOPER, 2008, pp.3-4). Esse modelo apresenta cinco fases com as práticas correspondentes seguidas dos *gates* de decisão (ver Figura 26).

Figura 26 - Modelo *Stage-Gates*[®] desenvolvimento de produtos.

Fonte: Adaptado de Cooper (2001, p.26).

Vale ressaltar que cada organização emprega um processo específico e ela ainda pode seguir diferentes processos para diferentes tipos de projetos de desenvolvimento (ULRICH; EPPINGER, 2011, p.12). Ainda, o processo de desenvolvimento de produtos deve relacionar-se com o processo de planejamento estratégico da organização (ROZENFELD et al., 2006, p.11; COOPER, 2001; CRAWFORD; Di BENEDETTO, 2010; ULRICH; EPPINGER, 2011, p.12).

O planejamento estratégico da inovação (PEI) realiza a ligação entre o planejamento estratégico da empresa e o PDP. Assim como apresentado na seção 3.2.1, o PEI é considerado neste trabalho como um processo à parte do desenvolvimento de produto que compreende as três fases já apresentadas. Isso porque o PEI procura compreender um conjunto de atividades estruturadas com o objetivo de produzir um conceito para um mercado ou cliente em particular. Assim, as fases iniciais do *Stage-Gates*[®] - descoberta, investigação preliminar,

construção do caso de negócio - fazem parte do PEI (CUNHA, 2009, p.28). Por isso, o processo de negócio PDP compreende as fases 4 e fase 5 do referido modelo.

Resumidamente, a fase 3 de desenvolvimento procura desenvolver os protótipos do projeto do produto, que são testados e validados e, para o melhor será definido o processo de produção. O plano de *marketing* é desenhado também. O progresso do desenvolvimento é avaliado para verificar se segue o que foi planejado. Já a fase 4 trata do teste e validação do produto, com testes no mercado e na linha de produção. Por fim, a 5 é a fase em que ocorre o lançamento do produto, quando os planos de produção e *marketing* são implantados. O processo termina na fase de revisão pós-lançamento, que verifica se o produto está atendendo às expectativas geradas no início do seu desenvolvimento, assunto tratado nas próximas seções 3.2.4 e 3.2.5.

Vale notar que esse modelo apresentado trata o PDP de maneira similar a outros autores considerados como referências na área de desenvolvimento de produto: Crawford e Benedetto (2008) e o modelo unificado de Rozenfeld et al. (2006) e Ulrich e Eppinger (2011).

3.2.4 Processo de Acompanhamento de Produtos

Apesar do acompanhamento do produto ser considerado uma fase (ROZENFELD et al., 2006, p.435-444), uma abordagem (LIU, MENG, LI, 2004, p.1162) ou até mesmo uma sistemática (HEGDE et al., 2011, p.1), ele será considerado nesta dissertação um processo de negócio. Isso porque apresenta um conjunto de atividades estruturadas que tem o objetivo de garantir o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado por meio da identificação de necessidades ou oportunidades de melhoria.

As atividades desenvolvidas do processo de acompanhamento do produto (PAP) são baseadas no tratamento das informações provenientes de outros processos. Esses processos são: produção, distribuição, atendimento ao cliente, assistência técnica e monitoramento do mercado (ROZENFELD et al., 2006, p.435-444; LIU, MENG, LI, 2004, p.1163). Desse modo, o processo de acompanhamento de produtos refere-se à fase de produção e uso do ciclo de vida do produto.

Essas atividades são desempenhadas a fim de garantir o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado, identificando necessidades ou oportunidades de melhorias e garantindo que o processo de retirada do produto cause o menor impacto possível aos consumidores, empresa e meio-ambiente (PAHL; BEITZ, 2007, p.139).

3.2.5 Processo de Retirada de Produtos

Assim como no caso do processo de acompanhamento do produto (PAP), a retirada de produtos é considerada uma fase do processo de desenvolvimento de produto (TOCHE et al, 2010, p.5; ROZENFELD et al., 2006, p.445-452; PAHL; BEITZ, 2007, p.139) ou principalmente uma fase do ciclo de vida (ZHENG et al. 2008, p.991; GUNGOR, GUPTA, 1999, p.812). No entanto, conforme a definição de processo de negócio adotada neste trabalho, o processo de retirada de produtos (PRP) é considerado um dos processos da abordagem PLM, principalmente porque envolve um conjunto de atividades que levam a escolha e realização da estratégia de fim de vida.

O processo de retirada de produtos pode ser iniciado na fase de uso do ciclo de vida do produto, pois as análises realizadas pelo processo de acompanhamento do produto podem apontar a necessidade de se iniciar o processo de retirada do produto. Esse processo apresenta três eventos importantes de acordo com nesse processo: o recebimento do produto para a empresa, a descontinuidade da produção, a finalização do suporte ao produto (ROZENFELD et al., 2006, p.445-452).

3.2.6 Síntese dos Processos de Negócio da Abordagem *Product Lifecycle Management*

Dado o exposto, vale ressaltar que muitos autores referenciados na área de desenvolvimento de produtos tratam dos processos de negócios da abordagem PLM anteriormente discutidos, porém de forma implícita. Com isso, a Tabela 7 foi elaborada para salientar o fato de que as fases e atividades desses autores também compreendem os processos: PEI, PDT, PDP, PAP, PRP. Os autores referenciados apresentam atividades do seu modelo de referência específicas do PDP, no entanto, considera-se que o conceito de processo de negócio é mais adequado para representar a natureza dessas atividades.

Tabela 7 - Resumo dos processos de negócio da abordagem PLM (elaborado pela autora).

Processos de negócio	Planejamento estratégico da inovação (PEI)	Processo de desenvolvimento de tecnologia (PDT)	Processo de desenvolvimento de produtos (PDP)	Processo de acompanhamento dos produtos (PAP)	Processo de retirada do produto (PRP)
Koen et al. (2001)	Identificação de oportunidade Análise de oportunidade Geração de ideias Seleção de ideias Definição de conceito	Desenvolvimento de produto ou tecnologia	Desenvolvimento de produto ou tecnologia		
Jetter (2003)	Ideia e conceito Elaboração do conceito e avaliação	Elaboração do conceito e avaliação	Execução	Introdução Produção, distribuição, consumo	Disposição
Cooper (2001)	Descoberta Seleção de ideias Investigação preliminar	Funil de tecnologia separado: Definição do escopo Avaliação Técnica	Desenvolvimento Teste e validação	Lançamento Implantação dos planos de <i>marketing</i> Revisão pós-lançamento	
Cooper (2006)	Segunda seleção Preparação do caso de negócio Aprovação para o desenvolvimento	Investigação detalhada			
Ulrich e Eppinger (2011)	Planejamento Desenvolvimento do conceito	Projeto dos sistemas	Projeto dos sistemas Projeto detalhado Teste e refinamento Preparação para a produção	Lançamento do produto	
Crawford e di Benedetto (2000)	Identificação e seleção de oportunidades de produtos Geração de conceitos Avaliação de conceitos	Geração de conceitos Avaliação de conceitos	Desenvolvimento Preparação para produção	Lançamento Implantação dos planos de <i>marketing</i>	
Rozenfeld et al. (2006).	Planejamento estratégico de produtos Planejamento do projeto	Planejamento estratégico de produtos Planejamento do projeto	Projeto informacional Projeto conceitual Projeto detalhado Preparação para produção	Processo de acompanhamento do produto	Descontinuar o produto
Pahl e Beitz (2007)	Planejamento do produto	Definição da tarefa Projeto/desenvolvimento	Definição da tarefa Projeto conceitual Projeto preliminar Projeto detalhado (Produção /manufatura/testes)	(Marketing/vendas Uso/ consumo/ manutenção)	(Recuperar energia Reciclagem Descarte/ambiente)

Observando a Tabela 7, dois pontos chamam a atenção. O primeiro deles refere-se ao fato que Cooper (2006) já considera o PDT como um processo de negócio à parte, diferentemente dos demais autores. Isso pode somente ser observado no PDT. O segundo ponto que merece destaque consiste na falta de atividades que compreendam o PAP.

Por fim, é possível verificar que a Tabela 7 corrobora com a adoção dos processos de negócios PEI, PDT, PDP, PAP, PRP para a abordagem PLM. Principalmente, porque atividades estruturadas podem ser identificadas, com o objetivo de produzir um resultado específico, abrangendo todos os processos definidos. Considerando os processos de negócio da abordagem PLM e os conceitos de medição de desempenho, uma síntese e considerações sobre a fundamentação teórica é apresentada a seguir para um melhor entendimento.

3.3 Considerações sobre a Fundamentação Teórica

A Figura 27 apresenta uma síntese dos principais conceitos discutidos na fundamentação teórica. Ela possui quatro principais elementos: o SMD de uma organização; os *frameworks* procedimental e estrutural; a estrutura da lista de indicadores e as fontes de indicadores de sustentabilidade.

Figura 27 - Síntese dos conceitos abordados na fundamentação teórica (elaborada pela autora).

O primeiro elemento foi apresentado na introdução da seção 3.1 e mostra que um SMD é um conjunto de indicadores de desempenho individual, que pode ser analisado com base em três níveis distintos: os indicadores de desempenho individuais; o conjunto de

indicadores de desempenho (o SMD como entidade) e, a relação entre o SMD e o ambiente no qual está inserido.

Para que um SMD seja desenvolvido ou revisado e apoie a tomada de decisão, são necessários os *frameworks* estruturais e procedimentais, apresentados como o segundo elemento da Figura 27. Além de se selecionar o *framework* estrutural para organizar o arranjo lógico entre os indicadores individuais, é imprescindível também um *framework* procedimental que estabeleça os passos e procedimentos para que os indicadores sejam desenvolvidos ou revisados. Nesse sentido, o conteúdo dos *frameworks* procedimentais discutidos na fundamentação teórica (seção 3.1.3.2) pode complementar o trabalho de Fonseca (2010) e assim alcançar o objetivo de propor um *framework* para o desenvolvimento de um SMD para a abordagem PLM. Indo mais além, assim como mostrado na seção 3.1.3.4, a incorporação da sustentabilidade nos *frameworks* pode se dar por meio da identificação dos objetivos estratégicos relacionados à sustentabilidade e das necessidades dos *stakeholders* e o respectivo desenvolvimento dos indicadores (FIGGE et al., 2002).

Os indicadores individuais, por sua vez, podem resultar de uma lista estruturada, apresentada como o segundo elemento. Com base na fundamentação teórica, pode-se concluir que existem dois tipos de atributos dos indicadores de desempenho: de caracterização dos atributos e classificatórios. Os de caracterização podem ser aqueles da Tabela 3, pois garantem o entendimento adequado dos indicadores de desempenho (NEELY et al., 2002). Já os classificatórios são representados na Figura 27 por um cubo, pois eles formam três dimensões de atributos de classificação tratadas na seção 3.1.1.

- Indicadores de resultado (*lagging indicators*) que medem o reflexo dos objetivos no resultado final de um processo e são usados para saber se eles foram alcançados; ou de tendência (*leading indicators*) que monitoram as atividades, desempenhando o papel de “meios” para medir o alcance dos objetivos e demonstrando, assim, o direcionamento de um desempenho futuro (KAPLAN, 2010, p.18).
- Indicadores nos três níveis: estratégicos, táticos ou operacionais. Os primeiros abrangem um espectro mais global, dando uma visão geral da empresa, enquanto que os últimos são indicadores específicos, ricos em detalhes (TANGEN, 2003, p.352).
- Indicadores relacionados com os processos de PLM já definidos: planejamento estratégico da inovação (seção 3.2.1); processo de desenvolvimento de tecnologia (seção 3.2.2); processo de desenvolvimento de produto (seção 3.2.2); processo de

acompanhamento de produtos (seção 3.2.4); e, processo de retirada de produtos (seção 3.2.5).

Por fim, o terceiro elemento da Figura 27 representa as fontes que pode ser utilizadas como alimentação da lista de indicadores. Diversos relatórios e normas servem como fonte para a incorporação de indicadores de sustentabilidade à lista do *framework* (ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000; *Global Reporting Initiative*, 2011; INSTITUTO ETHOS, 2007).

4 Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos por meio da elaboração teórica e empírica do *framework* de desenvolvimento de um SMD numa empresa, conforme a Figura 28. Ela apresenta as atividades e os respectivos os capítulos e seções nos quais os resultados são discutidos.

Figura 28 - Esquema dos resultados.

4.1 Elaboração Teórica da Proposta de *Framework* Inicial

A elaboração teórica do *framework* possui por objetivo confeccionar um conjunto de atividades para desenvolver um SMD em uma proposta exequível. Pelo fato de se conduzir a atividade do método de pesquisa “elaborar proposta de *framework*” pela primeira vez, a elaboração é teórica, uma vez que a pesquisa-ação não havia iniciado. A partir do momento que a pesquisa-ação se inicia, a elaboração passa a ser empírica, que, por sua vez, é apresentada na seção 4.2. Em contrapartida, no restante da presente seção é apresentada a lista de indicadores de desempenho, discutida por meio da RBS executada e seus resultados e na sequência mostra-se a proposta de *framework* inicial.

4.1.1 Lista de Indicadores de Desempenho

A lista de indicadores de desempenho que apoia a condução dos passos “consultar lista de indicadores” e “selecionar indicador de desempenho” estava presente no *framework* de Fonseca (2010). No entanto, já que Léon-Soriano et al. (2010) e Medori e Steeple (2006) argumentam que para um desenvolvimento de um SMD o apoio de uma lista de indicadores de desempenho é uma ajuda fundamental, ela necessita também compreender indicadores de desempenho de sustentabilidade. Para tal fim, foi conduzida a RBS apresentada na sequência, na seção 4.1.1.1, com os resultados apresentados na seção 4.1.1.1.

Além de levantar a lista de indicadores de desempenho, foi também necessário completar os atributos dos indicadores de desempenho que já se encontravam na lista. Os atributos completados foram: “objetivo”, “fórmula”, “unidade da métrica”, “natureza do indicador”, “tendência”, “comentário”, “unidade de análise” e “relacionado com”. Desses, os atributos “propósito”, “fórmula”, “unidade da métrica” e “relacionado com” são consolidados e provenientes da literatura (ver Tabela 3). Já os demais atributos “natureza do indicador” e “tendência” e “comentário” foram considerados importantes para serem incorporados à lista, pois complementam apresentando a natureza absoluta ou relativa do indicador, a tendência ascendente ou descendente e os comentários como dicas, respectivamente. A Figura 29 apresenta, como exemplo, o indicador 153 com os seus respectivos atributos, mostrando aqueles acrescentados nesse trabalho nas células de cor cinza.

ID	Nome	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Processo PLM	Relaciona dos com	Referência
153	Retorno sobre o capital empregado (ROCE)	Mede o retorno sobre o capital empregado (ROCE) no período.	$(\text{Lucro operacional/ativo fixo} + \text{capital de giro}) * 100$	Adimensional	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	PDT; PDP	13; 142; 175; 220.	Bremser; Barsky (2004)

Figura 29 - Exemplo de uma linha da lista de indicadores de desempenho.

Vale ressaltar que os atributos podem ser usados como filtros para a seleção dos indicadores de desempenho (mais detalhes na descrição dos ciclos da pesquisa-ação na seção 4.1).

4.1.1.1 Revisão bibliográfica sistemática

Na literatura pesquisada, não existe a compilação de indicadores de desempenho considerando a sustentabilidade para apoiar o desenvolvimento de um SMD para a abordagem PLM. Dessa forma, a RBS realizada visou identificar e classificar os indicadores de desempenho de sustentabilidade para a gestão do ciclo de vida de produtos. A questão que orientou a RBS foi: quais são os indicadores de desempenho e suas principais características com enfoque na sustentabilidade para a gestão do ciclo de vida de produtos? Quais indicadores de desempenho e práticas podem auxiliar as organizações a atender aos requisitos das normas ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000; e relatórios *Global Reporting Initiative* e Instituto Ethos?

A busca pela *string* (vide protocolo no Apêndice J) resultou em 793 artigos utilizando os artigos da base de dados, *ISI Web of Science*, que foram submetidos aos filtros. A base de dado escolhida para realização das buscas foi escolhida pela sua abrangência e qualidade. Ainda, os artigos deveriam estar indexados a uma das bases de dados selecionada para essa RBS; ser de livre acesso ou assinadas pela Universidade de São Paulo ou rede de periódicos CAPES; e apresentar trabalhos completos na área de estudo no idioma inglês.

Os filtros utilizados para garantir que a amostra de artigos analisada está de acordo com o objetivo da RBS estão listados a seguir. Vale lembrar que os artigos que não atenderam aos critérios de inclusão foram excluídos da revisão.

- Filtro 1: proposição e/ou estudos de identificação de indicadores de desempenho relacionados à sustentabilidade dos processos de negócio da abordagem PLM.

- Filtro 2: proposição e/ou estudos de identificação de indicadores de desempenho de sustentabilidade que atendem aos requisitos de pelo menos uma das normas ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000; e relatórios *Global Reporting Initiative* e Instituto Ethos.
- Filtro 3: informações de valores de referência e a descrição de *benchmarking* externo.

Durante a leitura completa dos artigos após a seleção utilizando os filtros citados, é normal encontrar citações de outros artigos relevantes que não fazem parte dos artigos resultantes. Dessa forma, foram encontrados 26 novas indicações por meio de referências. A Figura 30 resume os resultados da RBS que apresentou um aproveitamento de 4,5%.

Figura 30 - Gráfico da distribuição dos artigos na RBS.

Os 35 artigos resultantes foram analisados com base em diferentes critérios: ano de publicação, país, revista, autores e método de pesquisa relacionado com a obtenção dos indicadores de desempenho, empíricos e teóricos. A Figura 31 ilustra esses critérios que foram adaptados a partir do Goyal et al. (2013, p.364) que estudaram sobre medição de desempenho de sustentabilidade.

Figura 31 - Categorias para a classificação da literatura

Fonte: Adaptado de Goyal et al. (2013, p.364).

Todos os 35 trabalhos foram classificados pelo ano de publicação. A principal razão desta distribuição foi o de fornecer uma visão geral da evolução do campo de pesquisa em medição de desempenho em relação à literatura de sustentabilidade. A Figura 32 apresenta publicações entre os anos de 2001 e 2013, o que indica um campo de pesquisa muito recente. Além disso, a média é de aproximadamente dois artigos por ano, apesar de, em 2012, ter ocorrido um aumento do número de artigos, com um total de nove. Isso mostra um campo de pesquisa em expansão, pois ocorreu um crescimento no número de publicações nos últimos anos, considerando-se o também fato de que quatro artigos já foram selecionados até junho de 2013.

Figura 32 - Gráfico da distribuição dos artigos por ano de publicação.

De acordo com Goyal et al. (2013, p.365), a classificação dos países de origem é importante para identificar visualizar como a pesquisa é conduzida em todo o mundo. Futuras pesquisas poderiam ser focadas na parte inexplorada do mundo para sensibilizar a questão da medição de desempenho em sustentabilidade. As maiores quantidades de artigos relacionados com a medição de desempenho de sustentabilidade que possua relação com a abordagem PLM foram publicadas por autores nos Estados Unidos, Alemanha e Itália, que apresentaram oito, três, três artigos, respectivamente. Os dois primeiros países identificados nos estudos de Goyal et al. (2013, p.365), são os representantes mais expressivos no campo de medição de desempenho em sustentabilidade.

Os artigos relacionados com a medição de desempenho em sustentabilidade são vastamente publicados em várias revistas de renome. Foram identificadas 21 revistas que publicam os artigos relacionados com o tema. O maior número de artigos foi publicado pelo *Journal of Cleaner Production*, o que corresponde a 48% dos artigos selecionados. A Tabela

8 apresenta a lista de revistas, juntamente com o número de artigos. É interessante mencionar que os primeiros seis periódicos são responsáveis por 60 % do total de artigos selecionados.

Tabela 8 - Lista de periódicos da RBS.

ID	Periódico	Quantidade
1	<i>Journal of Cleaner Production</i>	10
2	<i>Environmental Science & Technology</i>	2
3	<i>Ecological Indicators</i>	2
4	<i>Journal of Industrial Ecology</i>	2
5	<i>Business Strategy and the Environment</i>	2
6	<i>International Journal of Life Cycle Assessment</i>	2
7	<i>Resources Conservation and Recycling</i>	1
8	<i>Journal of Environmental Management</i>	1
9	<i>Industrial Management & Data Systems</i>	1
10	<i>Ecological Economics</i>	1
11	<i>Journal of Construction Engineering and Management</i>	1
12	<i>Journal of Business Ethics</i>	1
13	<i>Management Decision</i>	1
14	<i>Advanced Engineering Information</i>	1
15	<i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>	1
16	<i>Amfiteatru Economic</i>	1
17	<i>Supply Chain Management - An International Journal</i>	1
18	<i>International Journal of Operations & Production Management</i>	1
19	<i>Long Range Planning</i>	1
20	<i>Balanced Scorecard Report</i>	1
21	<i>Benchmarking: An International Journal</i>	1

Entre os 35 artigos selecionados, pode-se inferir que os indicadores de desempenho de sustentabilidade relacionados com a abordagem PLM recebem contribuições de diferentes áreas, tais como cadeia de suprimentos, gestão ambiental e gestão de operações. Existem quatro autores mais representativos considerando os indicadores de desempenho selecionados: Epstein, MJ; Labuschagne, C; Veleza, V. e Brent AC.

Finalmente, a classificação do método de pesquisa empregado fornece mais informações sobre as fontes dos indicadores de desempenho. A proposição dos indicadores de desempenho pode ser originada por meio de um método teórico ou empírico. O presente critério de classificação pode ajudar os futuros pesquisadores a entender as mudanças nos métodos adotados para a medição de desempenho em sustentabilidade. A Figura 33 mostra que a maioria dos artigos, correspondendo a 71%, propõe indicadores de desempenho com base no método teórico, enquanto 29 % dos artigos selecionados utilizam métodos empíricos.

Figura 33 - Gráfico das porcentagens de artigos com métodos empíricos ou teóricos.

4.1.1.1 Indicadores de desempenho de sustentabilidade

Inicialmente, os dados extraídos dos artigos selecionados foram transcritos para uma tabela preliminar, listando todos os indicadores de desempenho e suas informações disponíveis. Até então, nenhuma análise crítica ocorreu neste momento. Desta forma, uma extensa lista de 563 indicadores de desempenho foi concebida.

Esses dados brutos foram submetidos a uma análise crítica de duas fases, a fim de aperfeiçoar os indicadores de desempenho registrados. A Figura 34 apresenta as duas fases de refinamento e os seus respectivos passos conduzidos. A primeira fase de refinamento intitulada “identificação” ocorreu em três passos: 1) verificação do escopo com o objetivo de averiguar se os indicadores de desempenho transcritos atendem à definição de indicador de desempenho de Neely et al. (2005); 2) eliminação de duplicatas que visa a arranjar os indicadores de desempenho sob um único nome; e 3) reescrita dos indicadores em formato padrão. A segunda fase de refinamento chamada de classificação também apresentou três passos para completar os atributos classificatórios, posteriormente: 1) classificação das dimensões do TBL de Elkington (1997), a fim de abordar os indicadores de desempenho da dimensão ambiental e social e excluir os mais bem consolidados da dimensão econômica; 2) classificação nos processos da abordagem PLM de acordo com a fundamentação teórica (seção 3.2); e 3) classificação segundo a necessidade de sua presença nas normas ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000 e relatórios *Global Reporting Initiative* e Instituto Ethos, de acordo com o conteúdo de artigos (apresentada em no atributo de comentários).

Figura 34 - Passos para a elaboração da síntese dos indicadores de desempenho.

O Apêndice F representa o principal resultado dessa análise que consiste em um conjunto de indicadores de desempenho e as suas categorias. Vale ressaltar que os indicadores que foram classificados somente na dimensão econômica do TBL, não foram incluídos na lista, já são bem consolidados na literatura (SEARCY, 2012; COMOGLIO, BOTTA, 2012; KAPLAN, NORTON, 1997) e, portanto, já faziam parte da lista. Com isso, os indicadores de sustentabilidade, além de apresentar os atributos já citados anteriormente, também apresentam as classificações segundo: as dimensões TBL e as normas ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000 e os relatórios *Global Reporting Initiative* e Instituto Ethos.

Finalmente, considerando a quantidade de indicadores de desempenho identificados de 190, 58% deles foram estritamente financeiros (e já encontrados na lista). Dos restantes, a ampla maioria de 82% abordou indicadores de desempenho ambientais, enquanto que 18 % correspondem aos indicadores sociais. Portanto, com a lista resultante (disponível no Apêndice K) é possível passar a proposta do *framework* inicial.

4.1.2 Proposta de *Framework* Inicial

Assim como explicado no método de pesquisa adotado (Capítulo 2) ao longo da pesquisa-ação, esta proposta de *framework* inicial foi alterada e melhorada, o que permitiu novas propostas intermediárias de *frameworks* e culminou em uma proposta de *framework* final (discutido na seção 2.4). A proposta inicial, utilizada para o começo da pesquisa-ação, foi elaborada a partir da análise dos pontos que poderiam ser complementados, com base na

comparação com os *frameworks* de desenvolvimento de SMD revisados. Por meio da síntese desses trabalhos (mostrada no Tabela 5 seção 3.1.3.2), foi criada, então, uma versão inicial do *framework*.

Essa proposta de *framework* inicial pode ser visualizada na Figura 35. O *framework* inicial é organizado em três fases na perspectiva horizontal, que representam três momentos distintos na linha do tempo: “Onde estamos?” que se refere à fase de diagnóstico; “Como chegaremos?” que se relaciona com a fase de desenvolvimento dos indicadores; e, “Onde queremos chegar?” que compreende a implantação e uso dos indicadores em uma só fase. Ao longo dessas fases, são apresentadas as cinco etapas, subdivididas em passos, que devem ser realizados em ciclos de desenvolvimento. Ou seja, alguns indicadores são definidos para determinados objetivos, e assim sucessivamente, em ciclos.

Na Figura 35, além da representação das etapas e passos, que correspondem ao que deve ser realizado (O quê?), foram definidas as ferramentas que apoiam a condução dos passos propostos que podem ser de preenchimento, como os formulários, e de consulta, como as tabelas e lista de indicadores. Considera-se a definição do termo “ferramenta” utilizada pelo PMI (PMI, 2004, p.380). Ferramenta é algo tangível, como um *template* ou um programa de *software*, usado no desempenho de uma atividade para produzir um produto ou resultado. As ferramentas que apoiam à execução dos passos são mostradas na camada “Como? Ferramentas”.

Normalmente, as propostas de desenvolvimento de um SMD partem de uma definição inicial de objetivos e indicadores. No *framework* proposto, inicia-se com a etapa de “mapeamento do sistema de medição de desempenho”. Ela procura levantar informações preliminares sobre a utilização ou não de um SMD já existente para os processos de negócio da abordagem PLM.

Para isso existem duas alternativas. Poderia ser desenvolvido um novo conjunto de passos para avaliar o SMD atual, ou pode-se partir dos *frameworks* já existentes e revisados. A segunda alternativa foi adotada e, com isso, os passos pertinentes foram incorporados. Dentre os *frameworks* revisados, o *framework* de auditoria e melhoria de Medori e Steeple (2000) e o *framework* de diagnóstico da medição de desempenho de Ferraz (2002) (ver resumo na Tabela 5) foram selecionados para complementar a proposta inicial, pois eles levam em consideração o SMD existente da empresa e tratam do levantamento dos indicadores já usados. Isso é importante para se garantir o sucesso da implantação de um SMD, porque muitas vezes a organização possui um SMD que não está atendendo, a contento, aos objetivos estratégicos e por isso pretende-se desenvolver um “novo” SMD.

Figura 35 - Proposta de *framework* inicial.

A partir dos passos da etapa 1 “mapeamento do SMD” (ver Figura 35), todos os requisitos e as condições, relacionadas aos elementos e fatores internos e externos ao ambiente para se aplicar um SMD, são analisadas e definidas, pois a organização pode já possuir um SMD em uso. É um diagnóstico da aplicabilidade e qualidade do SMD atual, observando-se o nível de maturidade no assunto. A maturidade tornou-se relevante à medida que os autores Kennerley e Neely (2002) a consideram em seu *framework*. No entanto, apesar de considerá-la, em seu *framework* não existe uma caracterização dos níveis de maturidade em SMDs. Por isso, nesta proposta, considera-se o modelo de maturidade de Wettstein e Küng (2002) (ver seção 3.1.3.2) que está compreendido no questionário de identificação de informações preliminares (disponível no Apêndice A). Além disso, um roteiro de elementos constituintes do SMD disponível nesse questionário propicia a discussão e identificação de requisitos para o SMD. Por fim, caso a empresa não apresenta um SMD, o passo de selecionar *framework* estrutural é conduzido, conforme o *framework* de Ferraz (2002).

A segunda etapa “construção dos descritores” conta com passos derivados do *framework* MCDA de Giffhorn (2011) (ver resumo Tabela 5), pois ele apresenta passos mais esclarecedores e precisos de como identificar os atores (*stakeholders*) e, por meio da discussão, descrever a insatisfação, que por sua vez, irá direcionar a identificação dos objetivos estratégicos. Para isso, no passo de descrever a insatisfação é importante a construção do mapa da hierarquia em direção aos fins. Além desses passos, para o passo identificar os objetivos estratégicos é incorporada a recomendação do *framework* para construção do BSC de Niven (2006) para conduzir entrevistas com os diretores (ver resumo Tabela 5). Isso porque o *framework* apresenta claramente a ligação direta do planejamento estratégico, representado pela participação dos diretores, com o desenvolvimento dos indicadores que ocorre na próxima etapa. Assim, os passos incorporados podem ser visualizados na Figura 35.

Já a terceira etapa “desenvolvimento dos indicadores” procura facilitar o desenvolvimento dos indicadores por meio dos passos de Neely et al. (2002) e Fonseca (2010). Antes, porém, é importante que se faça um levantamento dos indicadores já usados e que se relacionam com os atuais objetivos, conforme Medora e Steeple (2000) (passo de auditoria – ver Tabela 5). A fim de auxiliar esses passos, uma sistematização de uma lista de indicadores é proposta. Essa lista está complementada hoje com 190 indicadores de desempenho de sustentabilidade já tratados na seção 4.1.1 e mais 360 indicadores dos processos de negócio da abordagem PLM. Esses indicadores são apresentados segundo os atributos classificatórios: os processos de PLM, perspectivas do BSC, unidade de análise e

classificação nas normas e certificações. Com isso, essas classificações podem ser utilizadas como filtros para facilitar a seleção dos indicadores. Após a sua seleção, os atributos dos indicadores devem ser completados, inclusive a aferição do seu valor (NEELY et al., 2002). Todos esses passos são apresentados na Figura 35.

A quarta etapa “desdobramento dos indicadores” define ações para se atingir as metas estipuladas na etapa anterior, ou seja, para se atingir os valores definidos para os indicadores. Essas ações devem ser priorizadas e o seu impacto devem ser verificados em todos os objetivos ou descritores. Então, para se monitorar as ações priorizadas devem ser definidos novos indicadores. Os passos mostrados na Figura 35 são provenientes de Neely et al. (2002) (ver resumo Tabela 5), pois o *framework* apresenta os passos completos para serem executados no grupo multidisciplinar.

Vale destacar que como essas ações identificadas e priorizadas podem ser realizadas por diversas áreas da organização e com base em diferentes metodologias de melhoria adotadas pela empresa, não se pretende aqui impor uma nova forma de trabalho e sim acompanhar a existente.

Por fim, deve-se recordar que no diagnóstico já foi realizada uma primeira análise dos indicadores legados, ou seja, os indicadores a serem definidos nessa etapa podem reutilizar os indicadores legados e/ou complementar por novos indicadores. Para isso, é necessário conduzir novamente a etapa 3 para que os indicadores possam ser desenvolvidos e, assim, monitorar os desvios ao atendimento das ações. Geralmente, pode-se adotar indicadores operacionais para as ações que combinados podem resultar em um de alto nível, ou seja, de processo.

A última etapa representa a validação e implantação dos indicadores, que acompanha o uso dos indicadores pela organização. Deve-se aplicar o conjunto de passos indicados na Figura 35 proveniente dos *frameworks* Neely et al. (2002) e Fonseca (2010) (ver resumo Tabela 5), pois eles recomendam a validação dos indicadores e a identificação e remoção de barreiras. Por fim, elaborar recomendações compreende também o passo de *framework* de Wisner e Fawcett (1991), pois é importante elaborar o plano de comunicação dos indicadores e os objetivos e as metas de desempenho para os níveis inferiores da organização. Então, pode-se definir que mais indicadores devem ser implantados (operacionais ou gerenciais) e um novo ciclo se inicia a partir da etapa 2.

Dado o exposto sobre os passos da proposta de *framework* inicial, foi possível dar início a elaboração empírica por meio da condução da pesquisa-ação. Vale destacar que todas

as ferramentas apresentadas na Figura 35 são apresentadas e discutidas no próprio andamento da pesquisa-ação, assunto tratado na próxima seção.

4.2 Elaboração Empírica da Proposta de *Framework* Final

A proposta de *framework* inicial foi aplicada na fase estudo descritivo II, com base na condução de uma pesquisa-ação, conforme descrito na seção 2.4.4. Ela evoluiu ao mesmo tempo em que estava sendo aplicada na empresa, ponderando as importantes entradas provenientes de uma aplicação em um caso real e os desafios inerentes a condução da pesquisa-ação. O principal objetivo da pesquisa-ação foi aplicar o *framework* e simultaneamente introduzir novas características para elaborar uma proposta de *framework* final.

A pesquisa-ação foi conduzida em quatro ciclos principais, conforme pode ser visualizado na Figura 36, nos quais uma ou mais etapas do *framework* foram conduzidas. A seguir, descrevem-se quais etapas do *framework* foram executadas em cada ciclo:

- Ciclo 1 compreendeu a etapa 1 da fase de diagnóstico e seus resultados são discutidos na seção 4.2.2;
- Ciclo 2 compreendeu as etapas 2, 3 e 4 da fase de desenvolvimento e a seção 4.2.3 apresenta os resultados obtidos;
- Ciclo 3 procurou conduzir mais um ciclo com as etapas 2 e 3 da fase de desenvolvimento com os resultados na seção 4.2.4;
- Ciclo 4 correspondeu à etapa 5 da fase de implantação (sem considerar a implantação de sistemas de informação). Seus resultados são apresentados na seção 4.2.5.

Conforme apresentado na seção 2.4.4 do Capítulo de Método de Pesquisa, cada ciclo é composto por quatro atividades, “diagnosticar situação problemática”, “planejar ação”, “implantar ação”, “avaliar ação”, sendo que o primeiro ciclo é antecedido pela atividade de “definir contexto e propósito”. O seu objetivo era descrever a empresa e o contexto no qual a pesquisa-ação foi conduzida (resultados são apresentados seção 4.2.1).

Vale ressaltar que a atividade “diagnosticar situação problemática” é somente realizada no primeiro ciclo (as atividades não realizadas são mostradas na Figura 36 em cor azul e limitadas por linhas pontilhadas).

Figura 36 - Ciclos da pesquisa-ação.

Na seção 4.2.6 é apresentada a evolução do *framework* durante a pesquisa-ação, quando novas características são introduzidas no *framework*. Como resultado da pesquisa-ação tem-se a versão *framework* final que é apresentada na seção 4.2.7. Ao final da pesquisa-ação, a atividade “avaliar *framework* final” foi conduzida, segundo o procedimento definido na seção 2.4.4, com o objetivo de analisar os resultados do *framework* e da pesquisa-ação como um todo (mostrados na seção 4.2.8).

4.2.1 Contexto e Propósito

A empresa na qual foi conduzida a pesquisa-ação é uma multinacional de médio porte, do segmento de bens de consumo e durou de julho de 2013 até dezembro de 2013. A principal subsidiária do grupo está localizada no Brasil há 80 anos, com cerca de 2.700 colaboradores. Ela possui unidades no interior de São Paulo e Minas Gerais.

A empresa produz mais de mil itens que abastecem o mercado interno e são exportados para mais de 70 países. Além disso, ela possui um sistema integrado de gestão que inclui as certificações ISO 9001:2000, que homologa requisitos para um sistema de gestão da qualidade; a certificação ISO 14001 e a *Forest steward council* (FSC), em reconhecimento aos processos de gestão ambiental da empresa. Diante das certificações, pode-se inferir que a empresa já apresenta indicadores de desempenho de sustentabilidade.

Por atuar em um mercado altamente sazonal e com elevado número de itens produzidos, sob o ponto de vista da manufatura, a empresa apresenta três estratégias distintas de produção: *make to stock* (MTS); *make to order* (MTO) e *engineering to order* (ETO) para o caso de produtos de desenvolvimento especial para clientes específicos.

A gestão do PDP e da maioria dos demais processos da abordagem PLM da empresa está localizada na divisão de P&D, que é responsável pela área de P&D pura e aplicada, engenharia de produto, coordenação de projetos e pesquisa estatística. As demais áreas que estão envolvidas com a abordagem PLM são: *marketing*, planejamento e controle da produção (PCP), manufatura, engenharia de processo, projetos mecânicos e elétricos, qualidade, compras, custos e *profits and cost* (P&L) além da recém-criada área de sustentabilidade (criada em novembro de 2012).

A estrutura organizacional é predominantemente funcional. No entanto, o PDP está estruturado de forma matricial, ou seja, equipes multifuncionais são estabelecidas para cada projeto com representantes das áreas de engenharia de produtos (mandatório), engenharia de processos (mandatório), PCP (mandatório), qualidade (mandatório), P&D (quando aplicável) e projetos mecânicos e elétricos (quando aplicável), além das ligações funcionais com as áreas de apoio como compras e custos. Nessa mesma equipe, é alocado um coordenador de projetos para cada projeto que exerce o papel de gerente do projeto. Um fato que chama a atenção é o não envolvimento da área de *marketing* na equipe multifuncional, que posteriormente pode acarretar em problemas.

A empresa já havia detectado a necessidade de se definir indicadores de desempenho para o PDP, para avaliar se os resultados são os esperados pela empresa. Então o propósito da pesquisa-ação é capacitar a empresa no desenvolvimento de um SMD para o PDP e outros processos de negócio associados. Assim, surgiu para a pesquisadora a oportunidade de definir os passos e ferramentas do *framework* a partir de uma aplicação prática.

A empresa garantiu o comprometimento e apoio para a aplicação do *framework*, considerando o acesso a informações pertinentes e disponibilidade de pessoas relevantes para, primeiramente, ser o facilitador, participar de entrevistas ou fazer parte da composição do grupo multidisciplinar. O comprometimento e apoio da empresa foram essenciais para assegurar o sucesso da pesquisa-ação.

4.2.2 Primeiro Ciclo da Pesquisa-ação: Aplicação da Etapa 1 do *Framework*

Este primeiro ciclo iniciou-se, segundo o procedimento técnico de pesquisa-ação, com o diagnóstico da situação problemática, que de acordo com o propósito apresentado na seção anterior era a inexistência de um SMD que satisfizesse os requisitos atuais de gerenciamento do PDP e depois processos de negócio da abordagem PLM.

4.2.2.1 Diagnosticando a Situação Problemática

O primeiro contato se deu em uma reunião inicial com os principais gestores da área de P&D. Na reunião, foi possível identificar que a empresa estava dando início a uma iniciativa de estruturação e formalização do planejamento estratégico da inovação (PEI), a fim de definir claramente os papéis e as responsabilidades em cada fase da Gestão da Inovação, processo destinado a desenvolver e lançar produtos no mercado. Essa iniciativa era de responsabilidade do Grupo de Inovação, constituído por membros da alta gerência relacionada com os processos essenciais da empresa.

Os gerentes engajados nessa iniciativa já haviam levantado a necessidade de se revisar os indicadores de desempenho e desenvolver novos, principalmente para serem monitorados e analisados pelo Grupo Inovação e pelo Comitê de Inovação¹² Na empresa, o ponto de partida do desenvolvimento dos indicadores se originava pela necessidade da diretoria em visualizar informações que consideravam relevantes. No entanto, os responsáveis pela iniciativa Gestão da Inovação, não sabiam ao certo como revisar os indicadores atuais (alguns não estavam sendo usados) ou desenvolver novos principalmente relacionados ao PEI.

A percepção dos participantes da reunião de diagnóstico da situação problemática permitiu concluir que todos os passos da primeira etapa do *framework* devem ser conduzidos, pois são relevantes para uma empresa que já possui um SMD e necessita revisar e desenvolver novos indicadores. Ainda como resultado deste diagnóstico, foi levantada a necessidade de mais dois ciclos de pesquisa-ação, no mínimo, um para a condução das etapas 2, 3 e 4 da fase de desenvolvimento dos indicadores do *framework* e outro para a condução da etapa 5 de validação dos indicadores. A necessidade de mais ciclos da fase de desenvolvimento de indicadores só pôde ser determinada a partir da finalização do segundo ciclo.

¹² O Comitê de Inovação é liderado pelo diretor presidente e formado pelos demais diretorias de *marketing*, técnica, diretoria financeira e logística. Ele é responsável pelo Planejamento Estratégico da empresa e pela seleção e priorização dos projetos de produto.

4.2.2.2 Planejando a Ação

O objetivo desta atividade consistiu em como delinear os passos de aplicação da etapa 1 do *framework* de mapeamento do SMD atual na empresa e os respectivos responsáveis. Conforme mencionado na atividade anterior todos os passos da etapa 1 devem ser conduzidos: identificar os processos de negócio da abordagem PLM, identificar a existência prévia de um sistema, identificar sua maturidade, identificar seus requisitos, selecionar *framework* estrutural e escrever relatório do diagnóstico. Para a condução dos passos o procedimento adotado foi entrevistar os principais responsáveis pelos processos de negócio da abordagem PLM. A entrevista foi escolhida principalmente pela riqueza de informações que ela permite coletar e também pelo contato mais próximo com os colaboradores, que possibilitou uma maior sensibilização em relação à necessidade de um SMD.

Inicialmente, seriam conduzidas entrevistas semiestruturadas e individuais com os principais responsáveis pelos processos de negócio, por meio da aplicação de um questionário de identificação de informações preliminares (Apêndice A). No entanto, ao se analisar a natureza das perguntas e do roteiro aberto, concluiu-se que o questionário fomentava a discussão sobre os requisitos dos elementos de um SMD, assim como de seus fatores externos e internos de influência. Decidiu-se, ainda, por realizar a entrevista semiestruturada em um grupo multidisciplinar, pois ela permite explorar detalhes além das questões e do roteiro.

Nesta atividade também foi selecionado um facilitador interno para auxiliar a pesquisadora nas atividades e conferir legitimidade ao trabalho realizado (conforme explicado na seção 2.4.4 do método de pesquisa). Ele foi selecionado devido ao seu conhecimento à respeito dos processos da abordagem PLM, da iniciativa de formalização do processo de Gestão da Inovação e da necessidade revisão e atualização do SMD. A agenda da entrevista, os seus recursos necessários e o contato com os entrevistados eram de sua responsabilidade.

Em seguida, os participantes do grupo multidisciplinar foram identificados e selecionados, juntamente com o facilitador. A seleção foi baseada na sua experiência, em relação ao processo de negócio PDP e na ciência da necessidade de um SMD. O grupo foi formado por quatro colaboradores no nível de gerência que possuíam a visão da gestão do ciclo de vida de produtos:

- Gerente da divisão de P&D com 17 anos de experiência na empresa;
- Coordenador de projetos e gestão de portfólio com 26 anos de experiência;
- Gerente de engenharia de produtos com 6 anos de experiência na empresa;
- Coordenador de projetos e gestão de portfólio com 8 anos de experiência.

4.2.2.3 Implantando a Ação

O objetivo desta atividade era realizar o mapeamento do SMD atual com base no planejamento da ação. Foram realizadas duas reuniões. A primeira possuiu por objetivo identificar os processos de negócio da abordagem PLM e a segunda procurou conduzir os demais passos da etapa 1 do *framework*.

A primeira reunião foi conduzida por meio de uma entrevista com o facilitador. Essa entrevista contou com a utilização do questionário de identificação de informações preliminares (ver Apêndice A). As respostas foram coletadas e registradas durante a entrevista e mostraram como a empresa conduzia as atividades do dia a dia relacionados à abordagem PLM. De maneira complementar a entrevista, uma análise documental foi realizada para se entender os processos e a sua formalização. A empresa proporcionou uma visão geral do PDP; sua descrição de fases e sua abrangência; papéis e responsáveis e principais requisitos de aprovação de projetos.

A segunda reunião consistiu em uma entrevista semiestruturada de um grupo de quatro colaboradores, também realizada com o auxílio do questionário de identificação de informações preliminares (ver Apêndice A). Essa reunião foi conduzida pela pesquisadora e durou aproximadamente duas horas tendo a seguinte estrutura: 1) apresentação geral da proposta de *framework* inicial; 2) questionamento das perguntas de múltipla escolha do questionário de identificação de informações preliminares (Apêndice A) e; 3) discussão dos tópicos do roteiro do mesmo questionário. Os comentários dos entrevistados foram registrados e gravados de modo que, além de proporcionar o diagnóstico do SMD, poderiam também ser utilizados para a melhoria e elaboração do *framework* final.

Como resultado dessa atividade, obteve-se a identificação dos processos de negócio da abordagem PLM, a identificação dos indicadores utilizados, a identificação da maturidade do SMD e a identificação dos requisitos do SMD (resultados compilados no Relatório de Diagnóstico disponível no Apêndice B).

A empresa estava estruturando e formalizando um processo de Gestão da Inovação, com uma fase de planejamento estratégico da inovação (PEI). Nesta fase, foi prevista a inclusão de uma atividade de alinhamento estratégico das ideias, que procura assegurar a conexão do processo de Gestão da Inovação com o Planejamento Estratégico da empresa.

Essa necessidade surgiu, pois até então, as ideias eram coletadas de forma não estruturada em diversas fontes (pesquisas de campo, programa de ideias de funcionários, pesquisas de P&D, entre outras) e eram avaliadas por *marketing* quanto ao seu alinhamento estratégico da empresa. Caso houvesse alinhamento, o responsável por introduzir essa ideia

no PDP era a área de *marketing*, formando o portfólio de ideias, que por sua vez, também era não formalizado e organizado em um plano trienal de lançamento de novos produtos. Nessa altura, os projetos do plano trienal eram avaliados, e posteriormente balanceados e priorizados na gestão de portfólio.

Atualmente, a empresa possui um novo modelo de referência para apoiar a Gestão da Inovação conforme a Figura 37, que corre concomitantemente com o funil de tecnologia (essa mudança de modelos e processos ocorreu durante a pesquisa-ação). Ao início, um funil de ideias alimenta o processo que, por sua vez, está segmentado por meio de *gates* (G0, G1, G2, G3, G4). As ideias, caso aprovadas, são analisadas preliminarmente sob o ponto de vista comercial, técnico (perspectiva da área de P&D), manufatura e suprimentos e finanças na fase de Prospecção. Em seguida, os projetos aprovados na fase de Prospecção Investigação são conduzidos a uma especificação completa do produto e da embalagem juntamente com as demais especificações necessárias a fim de gerar a cadeia de valor na fase de Investigação. Na fase de Implantação, ocorrem os investimentos para a preparação da produção. Por fim, a fase de Atendimento visa o atendimento regular ao mercado considerando o planejamento estratégico e a perspectiva financeira.

Figura 37 - Representação do modelo de referência atual da empresa.

Fonte: (A empresa).

É possível observar que as fases de entrada de ideias e prospecção correspondem ao Planejamento Estratégico da Inovação (PEI). Além disso, existe um funil de tecnologia, que corresponde ao processo de desenvolvimento da tecnologia (PDT). Já as fases de Investigação e Implantação correspondem ao PDP e a fase de Atendimento se relaciona com o processo de

acompanhamento de produtos (PAP). Por fim, o processo de retirada de produto (PRP) não faz parte do modelo de Gestão da Inovação.

A empresa também classifica os seus projetos de acordo uma tipologia: ruptura e plataforma, extensões de linha, *sourcing*, projetos *make to order*, projetos de atendimento a leis e normas e novas artes de produto e embalagem. Cada tipologia define as fases e o conjunto de atividades que o projeto deve possuir¹³.

No passo de identificação dos indicadores utilizados, percebeu-se que apesar da entrevista em grupo multidisciplinar proporcionar os indicadores atualmente utilizados, existiam outros indicadores não estruturados no SMD nas demais áreas da empresa. Por isso, esse passo foi complementado por entrevistas pelos responsáveis das áreas: *marketing*, vendas, sustentabilidade e PCP. Realizou-se, então, a identificação dos indicadores utilizados nas respectivas áreas citadas, embora esse passo não estivesse planejado dessa forma. Como consequência esse passo deve ser mais bem trabalhado no *framework*.

Resumidamente, a empresa apresentava quatro indicadores para tratar diretamente da abordagem PLM mostrados na forma de cartaz, mas que não eram utilizados para identificar ações de melhoria do desempenho, tampouco influenciar o comportamento dos colaboradores. Ela possuía também mais de 600 indicadores de qualidade e sustentabilidade levantados anualmente, na forma de relatório; cinco indicadores financeiros eram utilizados pelo *marketing* para a tomada de decisão na aprovação de projetos encontrados no sistema de gestão da empresa, mas não eram monitorados posteriormente. Existiam ainda vários indicadores financeiros de demonstração do resultado do exercício, mas eles não fazem parte do escopo, pois não tratam dos processos da abordagem PLM. Por fim oito indicadores de desempenho eram levantados diariamente na linha de produção. Os principais indicadores são apresentados no Relatório de Diagnóstico disponível no Apêndice B.

Em relação à maturidade, o nível foi classificado pelo grupo multidisciplinar (seção 4.2.2.2) como 2 “adolescente” na maioria dos níveis de maturidade, como pode ser observado no Quadro 4. Vale lembrar que esse modelo de maturidade de SMD está baseado no modelo de Wettstein e Küng (2002). Com os níveis atuais em mãos, foi possível definir o nível que se pretendia atingir. Os próximos níveis desejava-se atingir o nível 2 nas lacunas das dimensões: “comunicação dos resultados” e “qualidade dos processos de medição de desempenho”. Para um maior detalhamento, pode-se consultar a descrição Quadro 4 no Relatório de Diagnóstico, Apêndice B.

¹³ Essa tipologia de projetos ainda estava em desenvolvimento e adaptação para o processo de Gestão da Inovação. Por isso, ela não foi apresentada aqui.

Dimensões	Nível de maturidade 1 - Ad hoc	Nível de maturidade 2 - Adolescente	Nível de maturidade 3 - Adulto	Nível de maturidade 4 - Maduro
Escopo da medição	Apenas os indicadores de desempenho financeiros são medidos.	Os indicadores de desempenho financeiros e alguns não financeiros são medidos.	Os indicadores de desempenho financeiros e não financeiros são medidos de forma equilibrada.	São medidos indicadores financeiros e não financeiros em uma base regular. Os indicadores refletem os interesses dos <i>stakeholders</i> .
Coleta de dados	A maioria dos dados relevantes é coletada manualmente.	Alguns dados de desempenho são coletados manualmente de forma intensa, e por alguns sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.	A coleta de dados financeiros é por meio de sistemas operacionais de Tecnologia da Informação; mas ainda necessita ser manipulada manualmente.	A coleta da maioria dos dados de desempenho é totalmente automatizada por sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.
Armazenamento da informação	A maioria dos dados de desempenho é armazenada em formato de papel.	Os dados relevantes de desempenho são armazenados em computadores locais.	Os dados de desempenho relevantes são armazenados em <i>data warehouses</i> usando diferentes formatos.	A maioria dos dados de desempenho é armazenada em um banco de dados central integrado com os sistemas integrados de gestão da empresa.
Comunicação dos resultados	Os resultados de desempenho são divulgados numa base <i>ad-hoc</i> , geralmente para a administração superior e gerência média.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente e, às vezes também para os níveis operacionais.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos e também aos <i>stakeholders</i> e são transmitidos eletronicamente, conforme demandados, em diferentes níveis de agregação.
Uso dos indicadores de desempenho	Os dados de desempenho são usados principalmente para a comunicação interna.	Os dados de desempenho são usados principalmente para verificação de melhorias e análise de desvios de metas.	Os dados de desempenho são usados principalmente para apoiar a tomada de decisão.	Os resultados de desempenho são usados para: 1) como um centro de gerenciamento e instrumentos de planejamento na tomada de decisão; 2) para fornecer suporte a comunicação externa da empresa; e 3) para promover o envolvimento das pessoas.
Qualidade dos processos de medição de desempenho	Os processos de medição não estão definidos.	Os processos de medição estão documentados e padronizados para algumas dos principais indicadores de desempenho. Frequência de medição é regular.	Processos de medição estão documentados e padronizados para todos os indicadores de desempenho. Pelo menos uma pessoa é responsável por coletar e relatar os dados.	O processo de medição é documentado e padronizado. A melhoria contínua surge no processo de medição. Novas tecnologias e práticas são identificadas.

Legenda: As setas indicam o sentido que as atividades implementadas devem seguir, na ordem crescente dos níveis de maturidade.

Sentido nível 1 para 2.
 Sentido nível 2 para 3.
 Sentido nível 3 para 4.

Quadro 4 - Respostas dos níveis de maturidade.

Em seguida, foram identificados os requisitos preliminares do SMD. A Figura 38 apresenta os requisitos identificados. Podem ser destacados os requisitos: medir a satisfação do consumidor, como fator externo e medir o aproveitamento de ideias, as restrições da gestão da inovação, o nível de inovação, o monitoramento da concorrência e o do andamento dos projetos, como fatores internos. Para visualizar mais detalhes, pode-se consultar o Relatório de Diagnóstico Apêndice B.

Figura 38 - Representação dos requisitos preliminares identificados.

Um fato que se deve destacar consiste na impossibilidade de se realizar a seleção do *framework* estrutural, que consistia em um dos previstos passos pertinentes ao mapeamento do SMD do *framework*. Apesar de a empresa utilizar indicadores e de possuir relatórios de desempenho, não foi possível, nesta altura, selecionar um modelo de SMD para os indicadores que viriam a ser desenvolvidos. Isso porque ainda não se sabia quais eram os objetivos estratégicos e como eles poderiam se relacionar entre si. Conclui-se que esse passo deveria constar na fase de desenvolvimento caracterizada pela questão “como chegaremos?”.

Finalmente, o último passo consistia em “escrever relatório de diagnóstico”. Ele foi realizado e o seu resultado é apresentado no Apêndice B. Foi identificado que, além de escrever o relatório diagnóstico, é importante também a sua validação.

4.2.2.4 Avaliando a Ação

A última atividade do ciclo consiste na análise das ações tomadas e na identificação das lições aprendidas. De modo geral, a etapa 1 do *framework* inicial atendeu ao objetivo de se realizar o diagnóstico do SMD com limitações que deram origem às lições aprendidas descritas a seguir.

A primeira lição aprendida reside no fato de deixar clara a finalidade da etapa 1 no título da etapa. Esse fato foi levantado pela reflexão do facilitador e a sugestão de que diagnóstico abrangeria mais que somente o mapeamento do SMD como o passo de identificação dos processos de negócio, por exemplo. Nesse sentido, a etapa 5 passou a ser denominada “diagnóstico do sistema de medição de desempenho”.

A segunda lição aprendida refere-se à necessidade de condução dos passos em grupo, principalmente com relação à aplicação do questionário. Isso porque tanto para determinar o nível de maturidade quanto identificar os requisitos é necessária a discussão e conhecimento de diferentes pessoas envolvidas.

Já a terceira lição aprendida relaciona-se com o passo “identificar a existência de indicadores”. A identificação atual se dá por meio da entrevista dos principais responsáveis pelos processos da abordagem PLM. No entanto, esse passo deve ser complementado, no mínimo, por entrevistas com os responsáveis das áreas de: *marketing*, vendas, sustentabilidade e PCP (essas áreas geralmente estão relacionados com a abordagem PLM). Para apoiar essas entrevistas, uma planilha de levantamento dos indicadores foi criada (ver Apêndice A).

A quarta lição aprendida refere-se a não ser possível, nesta altura, selecionar um *framework* estrutural para os indicadores que viriam a ser desenvolvidos e que esse passo deveria constar na “Fase de Desenvolvimento: Onde e como chegaremos?”. Isso porque o grupo multidisciplinar necessitaria já conhecer os objetivos estratégicos para poder selecionar o *framework* estrutural.

Por fim, a quinta lição aprendida refere-se à necessidade de validação dos resultados com os entrevistados. Assim, ao invés de somente se ter o passo “escrever relatório”, ele foi expandido para “validar diagnóstico”. Identificou-se que a validação do diagnóstico com o grupo multidisciplinar era mais abrangente do que somente escrever o relatório.

Todas as lições aprendidas aqui apresentadas foram brevemente discutidas com o facilitador da empresa, e em concordância passou-se para o segundo ciclo da pesquisa-ação.

4.2.3 Segundo Ciclo da Pesquisa-ação: Aplicação das Etapas 2, 3 e 4 do *Framework*

O objetivo do segundo ciclo da pesquisa-ação consistiu em colocar em prática e aprimorar a fase de desenvolvimento dos indicadores, compreende a etapa 2, do *framework*, de construção dos descritores, a etapa 3 de desenvolvimento dos indicadores e a etapa 4 de desdobramento dos indicadores. A seguir, as atividades conduzidas no segundo ciclo da pesquisa-ação são apresentadas: planejamento, implantação e avaliação da ação.

4.2.3.1 Planejando a Ação

Os resultados do primeiro ciclo indicaram que o início do segundo ciclo deveria iniciar-se pela etapa de construção dos descritores do *framework* para que a etapa de desenvolvimento pudesse ser colocada em prática. Isso porque os objetivos estratégicos que deveriam direcionar o desenvolvimento dos indicadores demandavam ser definidos e detalhados. Não obstante, a realização da etapa de desdobramento dos indicadores deveria ocorrer depois das duas etapas citadas e dependeria da necessidade de se definir ações para se atingir as metas estipuladas e, assim, definir novos indicadores para se monitorar as ações.

De acordo com as recomendações de autores como Neely et al. (2002, p.23) e Fonseca (2010, p.98) para o desenvolvimento de indicadores, é necessário a definição de um grupo com características multidisciplinares e que possua diversos conhecimentos e perspectivas para se colocar em prática as já citadas etapas. Em conjunto com o facilitador da empresa, foi realizado um levantamento e seleção dos colaboradores para participarem deste grupo. O levantamento pode ser visualizado na Figura 39, na qual estão identificadas as áreas dos colaboradores selecionados para o grupo multidisciplinar.

Figura 39 - Áreas dos participantes do grupo multidisciplinar e entrevistados.

Este grupo foi formado por:

- Gerente de engenharia de produtos com 6 anos de experiência na empresa;
- Coordenador de projetos e gestão de portfólio com 8 anos de experiência.
- Analista de qualidade com 6 meses de experiência;
- Especialista de sales and operational planning (S&OP) com 2 anos;
- Gerente de mercado externo com 7 anos de experiência;
- Especialista de compras com 5 anos de experiência;
- Analista de engenharia de processo de experiência.

Uma observação que deve ser feita em relação ao grupo multidisciplinar consiste em outra recomendação da literatura, a importância do envolvimento de Tecnologia da Informação (TI) para o sucesso ou falha de iniciativas de desenvolvimento de indicadores (BOURNE et al., 2002, p.1298). Nesse sentido, é válido mencionar que o colaborador responsável pela Engenharia de Produtos também é o responsável pela aquisição e desenvolvimento de sistema de informação que apoiará a Gestão da Inovação (todavia não se sabe se será uma solução de *Business Intelligence* (BI) ou um *software* dedicado). Ele é o responsável, pois domina o PDP e processos afins e conhece e extrai informações dos sistemas operacionais e banco de dados da empresa. Com isso, ele representou o profissional de TI, uma vez que nesse empreendimento de aquisição e desenvolvimento do *software* não há participação da área de informática da empresa.

Ao se identificar e selecionar os participantes do grupo multidisciplinar foi observado que os participantes selecionados não teriam condições de conduzir a atividade do *framework* “definir os objetivos estratégicos”. Isso porque os participantes do grupo multidisciplinar não tomavam parte no planejamento estratégico da empresa. Por isso os principais líderes que fazem parte no planejamento estratégico da empresa foram identificados para serem entrevistados com o objetivo de proporcionarem entradas para a mencionada atividade e, assim, possibilitar, as demais atividades do grupo multidisciplinar. A Figura 39 também apresenta as pessoas identificadas para a entrevista. Os selecionados para a entrevista foram: o diretor técnico, a diretora de *marketing*, o gerente de vendas, o gerente de recursos humanos e o gerente de exportações. Vale ressaltar que pela impossibilidade da entrevista com o diretor financeiro, os seus objetivos estratégicos foram passados ao diretor técnico, para que esses pudessem ser inseridos.

Para dar início à implantação da ação foram agendadas as entrevistas com o diretor técnico, o gerente de exportações, e o gerente de sustentabilidade, cada uma com duração

máxima de uma hora. Além disso, foram igualmente agendadas as quatro reuniões do grupo multidisciplinar para realizar as etapas de construção dos descritores e desenvolvimento dos indicadores. Essas reuniões eram de caráter semanal com duração de duas horas. Em seguida, foram agendadas da mesma forma as demais entrevistas com a diretora de *marketing* e o gerente de vendas. Finalmente, foram marcadas mais duas reuniões com o grupo multidisciplinar para as etapas de construção dos descritores, desenvolvimento dos indicadores e desdobramento dos indicadores, totalizando seis reuniões.

4.2.3.2 Implantando a Ação

Por meio da identificação e seleção dos participantes do grupo multidisciplinar e entrevistas, o primeiro passo de identificação dos atores da etapa 2 do *framework* pôde ser executado. Os atores estão expostos na Figura 40, na qual dois eixos aparecem: poder com relação à tomada de decisão e interesse na tomada de decisão (decisão de adotar os resultados do *framework*). A pesquisadora e o facilitador da empresa determinaram, para cada um dos atores, a aferição da escala subjetiva de fraco, moderado, forte ou muito forte em ambos os eixos por meio do questionamento ao ator: qual o seu grau de interesse e o seu grau de poder na tomada de decisão. Vale mencionar que na Figura 40 os atores já identificados na atividade anterior como entrevistados ou participantes do grupo multidisciplinar são mostrados na respectivas cores (azul para os participantes do grupo multidisciplinar e vermelho para os entrevistados).

Figura 40 - Representação dos atores envolvidos.

Após a identificação dos atores, as duas primeiras entrevistas com o diretor técnico e o gerente de exportações proporcionaram objetivos estratégicos referentes à abordagem PLM. Inicialmente, foi realizada a entrevista com o diretor técnico com o objetivo, a princípio, de comentar os requisitos do SMD já identificados na etapa 1 do *framework* “diagnóstico do sistema de medição de desempenho” (ver relatório do diagnóstico Apêndice B) e, assim, identificar necessidades dos *stakeholders* e complementar com a descrição do que se deseja alcançar (procurando explicitar na forma de verbo e complemento).

O discurso¹⁴ foi registrado e analisado para que os objetivos estratégicos pudessem ser escritos. Então, esses mesmos objetivos foram mostrados ao gerente de exportações para que fossem comentados, validados e complementados. As entrevistas com a diretora de *marketing*, o gerente de vendas e o gerente de sustentabilidade foram conduzidas da mesma maneira. Vale ressaltar que os três objetivos estratégicos (três últimas linhas do Quadro 5) levantados pelo gerente de sustentabilidade não foram validados pelos demais entrevistados. Isso porque cada um dos objetivos definidos deveria ser validado por todos os entrevistados, fato que não ocorreu para os objetivos em questão. Dessa forma, esses três objetivos não foram tratados nos passos subsequentes. Ao final foram registrados 12 objetivos estratégicos validados pelos entrevistados (os 12 primeiros objetivos do Quadro 5).

Objetivos estratégicos	
(Verbo + objeto)	Comentários
Aumentar lucro vinculado a projetos de inovação	
Aumentar a contribuição no faturamento de novos produtos/serviços	
Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais	
Aumentar o diferencial de inovação em comparação aos concorrentes	
Aumentar a concretização do número de projetos frente às ideias geradas	
Tornar o processo de inovação mais rápido (<i>time to market</i>)	
Buscar a voz do consumidor	
Acompanhar o andamento do produto no mercado ao longo do tempo	
Aumentar a capacidade de geração de ideias	
Aumentar o aproveitamento ideais por pessoa (consolidar o processo)	
Aumentar o faturamento dos projetos concretizados	
Eliminar as restrições da gestão da inovação	
Reduzir a geração de resíduos, emissão de gases de efeito estufa e recursos naturais	
Buscar materiais ambientalmente mais amigáveis no desenvolvimento de produtos	
Aumentar a percepção de inovação em sustentabilidade por parte dos consumidores finais	

Quadro 5 - Objetivos estratégicos.

¹⁴ Discurso consiste na construção da fala do decisor e, portanto, suas representações mentais sobre os eventos do contexto decisório no momento (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001, p75.).

É possível observar no Quadro 5, ainda, que alguns objetivos já se relacionavam diretamente com os processos de negócio da abordagem PLM como, por exemplo: “tornar o processo de inovação mais rápido (*time to market*)” ou mesmo “acompanhar o andamento do produto no mercado ao longo do tempo.” Objetivos dessa natureza permitem, mais adiante, a definição de indicadores de desempenho para monitorar os processos de negócio da abordagem PLM.

Com os objetivos em mãos, a primeira reunião do grupo multidisciplinar teve a seguinte estrutura:

- Apresentação geral do *framework*: a visão geral dos passos preliminares e das atividades que seriam realizadas em grupo foram apresentadas. Foi esclarecido também que ao se conduzir as atividades em grupo, os passos e ferramentas do *framework* poderiam ser melhorados e alterados, devido à natureza de melhoria e evolução da pesquisa-ação.
- Validação dos objetivos estratégicos pelos participantes do grupo multidisciplinar: os objetivos foram validados com a finalidade de se verificar caso eles eram conhecidos e se entendidos da mesma forma pelas diferentes áreas;
- Construção de um mapa da hierarquia em direção aos fins¹⁵: a hierárquica entre os objetivos validados foi estabelecida de forma a mostrar a relação de objetivos atingidos levavam a realização de outros.

Após a apresentação do *framework*, os objetivos estratégicos do Quadro 5 foram mostrados e abriu-se a discussão à seu respeito. Cada um dos objetivos foi discutido e, ao final, com o consenso dos participantes do grupo multidisciplinar, obteve-se um conjunto validado.

Este conjunto de objetivos validado foi transcrito em *post-its* para que a construção do mapa da hierarquia em direção aos fins pudesse ser realizada com os participantes. Para construir a hierarquia os participantes deveriam refletir e responder “como você poderia obter tal objetivo?”. O participante, então, deveria responder se aquele objetivo poderia ser atingido por meio de outro objetivo do formulário, já registrado nos *post-its*. Os *post-its* dos objetivos respondidos eram alocados próximo ao objetivo que originou a pergunta, juntamente com a designação de uma seta. Durante este passo, poderiam ser definidos novos objetivos caso se sentisse a necessidade de mais objetivos intermediários, no entanto, isso não ocorreu. Ainda,

¹⁵ Mapa da hierarquia em direção aos fins consiste na construção de um mapa com a ligação entre os objetivos simbolizados por flechas. A pergunta “como você poderia obter tal objetivo?” é realizada. O decisor deve responder que aquele objetivo pode ser atingido por meio de um determinado “meio”, na forma de um objetivo, que pode já existir ou pode ser criado (ver seção 3.1.3.2).

durante este passo, foi possível verificar repetições de objetivos estratégicos escritos com termos semelhantes.

Inicialmente, “aumentar lucro vinculado a projetos de inovação” foi identificado como o principal e primeiro objetivo estratégico que deveria ser monitorado por meio de indicadores. Para alcançá-lo, foi identificado por meio da discussão no grupo multidisciplinar, o objetivo “aumentar a contribuição no faturamento de novos produtos/serviços”. Assim por diante, os demais objetivos foram relacionados dessa maneira. Ao final, obteve-se a Figura 41 que apresenta ao mapa da hierarquia em direção aos fins dos objetivos estratégicos.

Figura 41 - Mapa da hierarquia em direção aos fins entre objetivos estratégicos.

A segunda e a terceira reunião possuíram por objetivo realizar o passo “descrever a insatisfação”, ou seja, descrever aquilo que se deseja alterar para melhorar o desempenho do negócio, expresso na forma de verbo e complemento (uma reunião não foi suficiente). A insatisfação refere-se aos objetivos e para descrevê-la algumas perguntas devem ser

respondidas em grupo. A princípio, essas perguntas faziam parte de dois formulários, mas ao longo da primeira reunião foi possível condensar as informações e um novo arranjo de perguntas foi concebido. O Quadro 6 consiste em um exemplo de objetivo estratégico detalhado, apresentando as perguntas que devem ser respondidas: quem é o dono da insatisfação, o que a está causando, qual o desempenho atual, qual o desempenho desejado, o que ocorrerá se nada for feito, quanto e quando (meta), a qual perspectiva do BSC se refere, qual são as áreas que poderão contribuir. Para cada um dos objetivos estratégicos estabelecidos, as perguntas foram respondidas em consenso pelos participantes do grupo multidisciplinar.

Aumentar lucro e rentabilidade vinculada a projetos de inovação.	
Quem é o dono da insatisfação?	Acionistas e diretoria
O que a está causando?	Não tem concretização de ideias/ projeto. Aversão ao risco. Visão estritamente financeira. Foco em extensão de linha. Falta de ligação da voz do consumidor.
Qual é o desempenho atual?	Sem contribuição significativa para o lucro.
Qual o desempenho desejado?	Completar depois (discussão do grupo 10% aa).
O que ocorrerá se nada for feito?	Falta de crescimento, redução de margens.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	40% daqui a 3 anos (Planejamento Estratégico).
A qual perspectiva se refere?	Financeira.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Vendas (Mercado Interno e Externo) muito forte, <i>Marketing</i> muito forte, Logística muito forte, financeiro fraco, P&D muito forte, produção fraco.

Quadro 6 - Formulário da insatisfação.

Vale ressaltar que as discussões geradas por meio do preenchimento do Quadro 6 motivou uma maior familiaridade com os objetivos e possibilitou a escolha de um *framework* estrutural. Nesse sentido, foi possível selecionar o *framework* BSC. Como resultado, teve-se a inserção do passo “selecionar *framework* estrutural”. Isto é, selecionar a estrutura lógica de como os indicadores são arranjados. Com isso, finalizaram-se os passos da etapa 2.

A quarta reunião, por sua vez, era destinada à etapa 3 “desenvolvimento dos indicadores de desempenho e suas atividades”. A princípio, todos os passos seriam realizados em grupo, no entanto, para facilitar e valorizar o tempo do grupo multidisciplinar, os passos foram realizados pela pesquisadora antes da reunião. Consequentemente, a reunião do grupo multidisciplinar seria destinada à validação dos indicadores de desempenho desenvolvidos.

O passo inicial para a condução da quarta reunião “levantar os indicadores disponíveis” consistiu em relacionar os objetivos estratégicos (Quadro 5) com os indicadores

já identificados na etapa 1 “diagnóstico do sistema de medição de desempenho” do *framework*. Para isso, cada indicador (disponível na planilha de levantamento dos indicadores Apêndice C) foi classificado pelo facilitador: na perspectiva (no presente caso do BSC), processo de negócio da abordagem PLM, tipo de indicador (projeto ou processo), da unidade de análise e da natureza (relativo ou absoluto). Obteve-se um conjunto de indicadores diferenciados pelos atributos classificatórios. Em seguida, os indicadores foram comparados por meio do atributo classificatório perspectiva BSC, sendo que os demais auxiliariam na reflexão. Cada o objetivo estratégico foi comparado com todos os indicadores levantados que apresentavam a mesma classificação na perspectiva BSC. Então, o facilitador analisou se algum indicador do conjunto estava realmente relacionado com o objetivo em questão e se ele apresentava a capacidade de monitorá-lo. Em caso positivo, ele deveria ser selecionado. Como resultado, quatro indicadores levantados já utilizados pela empresa foram identificados como passíveis de monitorar os objetivos estratégicos definidos.

O passo seguinte foi consultar uma lista de indicadores (disponível no Apêndice K) e selecionar indicadores de desempenho para cada um dos objetivos estratégicos restantes (surgiu a conclusão que esses passos eram na essência os mesmos). A fim de selecionar um indicador, somente os atributos classificatórios da lista foram filtrados, primeiramente a perspectiva BSC, e tipo de indicador (projeto ou processo), processo da abordagem PLM, unidade de análise e natureza (relativo ou absoluto) e classificação segundo a presença de normas e certificação (ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000 e relatórios GRI e Instituto Ethos). Vale lembrar que os demais atributos de caracterização tal como “nome”, “objetivo”, “fórmula” são características intrínsecas aos indicadores e não foram utilizadas com filtros. Com isso, obteve-se um subconjunto de indicadores de desempenho. Em seguida, foi realizada a partir deste subconjunto, a seleção dos indicadores com base no critério de facilidade de coleta de dados. Isto é, do subconjunto deveria ser selecionado o indicador que possuísse os dados já disponíveis na empresa, ou os mais fáceis de serem levantados e assim por diante. Os 16 indicadores selecionados foram levados à reunião para serem validados e customizados. Ao final, foram validados 13 indicadores com as mudanças devidamente realizadas (esses indicadores são apresentados nos Resultados da Elaboração da Solução no Apêndice C).

Vale lembrar que alguns dos objetivos estratégicos definidos no passo 2 do *framework* já se relacionavam com os processos de negócio da abordagem PLM. Os indicadores definidos para monitorar esses objetivos poderiam ser tanto a nível de processo quanto a nível de projeto. Por exemplo, o objetivo de acompanhar o produto no mercado ao

longo do tempo apresentou como indicador selecionado “% de atendimento às premissas do projeto no mercado dos novos produtos”, ou seja, a nível de processo. No entanto, esse indicador necessita de mais indicadores a nível de projeto a fim de medir o atendimento de cada projeto no atendimento das premissas.

Na sequência, o próximo passo, de acordo com o *framework*, deveria ser “definir os atributos do indicador”. Porém, na reunião do grupo multidisciplinar não foi possível completar os atributos “responsável pelo indicador” e tampouco identificar a “fonte de dados”. Isso porque ainda não se sabia a fonte de dados dos indicadores selecionados. Com isso, esses atributos passariam a ser definidos na etapa de implantação (discutidos no quarto ciclo da pesquisa-ação). Vale destacar que durante a reunião surgiu a sugestão de se discutir e definir os valores de referência (no presente caso, os participantes opinaram que seria muito mais valiosa a identificação de valores por meio de *benchmarking* externo). Esse atributo merecia um maior destaque no *framework* para demonstrar a sua importância. Com essas observações, os passos da etapa 3 foram finalizados.

A quinta reunião foi convocada, pois foi identificada a necessidade de se desdobrar um objetivo. Com isso, foi realizada a etapa 4 de desdobramento dos indicadores. Essa etapa procurou definir ações direcionadoras para se atingir os valores de referência definidos para os indicadores e, assim, alcançar os objetivos. Para identificar as ações direcionadoras foi utilizado o diagrama polar de espinha de peixe conforme a Figura 42.

Figura 42 - Diagrama polar de espinha de peixe do SMD.

Fonte: Adaptado de Neely et al. (2002, p.98).

No centro da Figura 42, aparece o objetivo estratégico que foi identificado e o indicador que seria desdobrado. Por fim, foram discutidas ações direcionadoras¹⁶ que poderiam ajudar atingir o valor de referência. Essas ações estão apresentadas na cor laranja segundo a legenda.

Após desdobrar o objetivo em ações direcionadoras, sentiu-se a necessidade de se complementá-las também ao se responder às perguntas do Quadro 6. Isso porque a discussão dessas perguntas proporcionou um maior conhecimento à respeito das possíveis ações que a empresa poderia tomar. Ao final, obteve-se o conjunto de duas ações direcionadoras e o seu detalhamento, conforme uma das ações é apresentada no Quadro 8.

Vale ressaltar que essas ações deveriam ser priorizadas conforme o seu impacto nos demais objetivos estratégicos também. As ações direcionadoras podem influenciar positivamente ou negativamente em outros objetivos. Para isso, o formulário apresentado no Quadro 14 foi utilizado para se identificar os efeitos positivos ou negativos. No presente caso, não houve necessidade de priorizar, mas o formulário foi preenchido para que os participantes do grupo multidisciplinar pudessem vivenciar essa experiência. O Quadro 14 deve ser usado com as seguintes instruções de atribuição:

- ++ efeito positivo elevado na influência em outro objetivo estratégico
- + efeito positivo na influência em outro objetivo estratégico
- 0 efeito não perceptível na influência em outro objetivo estratégico
- - efeito negativo na influência em outro objetivo estratégico
- - - efeito negativo elevado na influência em outro objetivo estratégico

	C2 - Aumentar a percepção de inovação por parte dos clientes/consumidores finais																Somatório dos efeitos
	F1	F2	C1	PI1	PI2	PI3	PI4	PI5	PI6	PI7	PI8	PI9	PI10	A1	A2		
Aumentar a comunicação do diferencial de inovação	++	++	++	+	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	9	
Levantar o potencial dos canais de distribuição e pontos de vendas	+	+	+	+	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	6	

Quadro 7 - Formulário de verificação de impacto.

Fonte: Adaptado de Neely et al. (2002, p.110).

¹⁶ Relembrando que ações direcionadoras são ações ou iniciativas que possuem os maiores impactos no sucesso ou fracasso no alcance dos objetivos estratégicos (NEELY et al., 2002, p.109).

Neste momento, a etapa 3 “desenvolvimento dos indicadores” tornou-se necessária a fim de desenvolver os indicadores para monitorar as ações direcionadoras. A discussão anterior fomentada pelo preenchimento do Quadro 8 possibilitava o início da condução da etapa 3.

Aumentar a comunicação do diferencial de inovação.	
Quem é o responsável?	Diretoria de <i>Marketing</i> .
O que a está causando?	Nem o cliente tampouco o consumidor final conhecem a inovação nos produtos da empresa e o seu diferencial perante aos concorrentes. Não identificam a marca como inovadora.
Qual é o desempenho atual?	Não identificam a marca como inovadora.
Qual o desempenho desejado?	Ser lembrada pelos consumidores e clientes como a empresa nº1 em inovação no segmento no qual atua.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perda de consumidores e clientes.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Final de 2014.
A qual perspectiva se refere?	Clientes.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Mkt muito forte; Supply muito forte, financeiro fraco, P&D muito forte, vendas fraco.

Quadro 8 - Formulário de detalhamento da ação.

A sexta e última reunião possuiu por objetivo realizar novamente a etapa 3 do *framework*. Essa nova aplicação da etapa 3, relacionada agora com as ações direcionadoras, já parte das mudanças resultantes das lições aprendidas (descritas na seção 4.2.3.3)¹⁷. O passo inicial “levantar os indicadores disponíveis” foi realizado e nenhum indicador existente relacionava-se com as ações direcionadoras. Então, o próximo passo era selecionar indicadores para cada uma das ações direcionadoras da lista de indicadores. A fim de selecionar os indicadores, os atributos da lista foram filtrados, primeiramente a perspectiva BSC, e tipo de indicador (projeto ou processo), processo da abordagem PLM, unidade de análise e natureza (relativo ou absoluto). Ao final, obteve-se um subconjunto de indicadores de desempenho, entre os quais, a seleção foi realizada com base no mesmo critério de facilidade já utilizado (selecionar o indicador que apresente dados já disponíveis na empresa, ou os mais fáceis de serem levantados e assim por diante para a coleta de dados.). Desses, 3 foram selecionados, customizados e validados pelo grupo multidisciplinar. O primeiro

¹⁷ A introdução dessas mudanças e melhorias decorrentes do aprendizado na decorrentes das ação são característica diferenciais de uma pesquisa-ação (ZUBER-SKERRITT; PERRY, 2002, p.173).

indicador é potencial de lucro por ponto de venda e o segundo número de campanhas de comunicação de *marketing* (todos os atributos podem ser visualizados no Apêndice C - Resultados da Elaboração da Solução).

4.2.3.3 Avaliando a Ação

De maneira geral, a etapa 2 e a etapa 3 do *framework* necessitaram mudanças significativas na sua condução. A etapa 4 foi a que apresentou menos mudanças. Dentre os onze passos somados das três etapas, seis foram alterados. As alterações levaram às lições aprendidas que são discutidas a seguir.

A primeira lição aprendida consiste na necessidade se conduzir o passo “definir objetivos estratégicos” da etapa 2 por meio de entrevistas com membros da diretoria e não pelo grupo multidisciplinar. Isso porque os membros da diretoria participam diretamente do planejamento estratégico da empresa, o que pode não ocorrer com os participantes do grupo multidisciplinar.

A segunda lição aprendida incide na utilização do termo “insatisfação” que apresenta uma conotação negativa no segundo passo da etapa 2. O primeiro termo gerava dúvidas e até mesmo uma conotação negativa. Com isso, passou-se a adotar a escrita “detalhar objetivo estratégico”.

A partir das discussões acerca dos objetivos estratégicos provenientes do terceiro passo da etapa 2, é possível gerar a discussão e selecionar o *framework* estrutural para o arranjo dos indicadores que serão desenvolvidos na etapa 3. Como resultado, a terceira lição aprendida é que o passo “selecionar *framework* estrutural” pode ser inserido na fase de desenvolvimento, após o passo “detalhar objetivo estratégico”.

Já a quarta lição aprendida mostra que alguns passos da etapa 3 podem ser realizados pela pesquisadora e posteriormente validados com o grupo multidisciplinar. Isso porque, sentiu-se a necessidade de se denotar mais rapidez a condução dos passos do *framework*.

Foi verificado também que os passos “consultar lista de indicadores” e “selecionar indicadores de desempenho para cada um dos objetivos” da etapa 3 são os mesmos passos. Sendo assim, um desses passos deve ser eliminado.

A sexta lição aprendidas refere-se à necessidade de se deixar evidente o passo “identificar valores de referência” na etapa 3 para mostrar a sua devida importância, já que ele estava somente implícito nos demais passos.

Após se definir as ações direcionadoras para atingir os valores dos indicadores e, assim, alcançar o respectivo objetivo, uma lição aprendida consistiu na necessidade de se

detalhar das ações direcionadoras (utilizando as perguntas do Quadro 6) para se orientar a discussão e realizar novamente a etapa 3, agora desenvolvendo os indicadores para as ações direcionadoras.

A oitava lição aprendida emergiu da necessidade de se ter o passo “levantar a necessidade de mais indicadores” já na etapa 3 de desenvolvimento dos indicadores. Isso ficou mais evidente pelo fato que desenvolver e implantar e depois desenvolver novamente poderia acarretar em um desperdício de recursos e tempo.

A última lição aprendida refere-se ao fato de que nenhum objetivo estratégico relacionado à sustentabilidade foi validado e, posteriormente, usado para o desenvolvimento ou desdobramento dos indicadores. Uma segunda questão que emerge seria que os atores identificados com grau de interesse forte ou muito forte na tomada de decisão, devem ser considerados e os seus objetivos inseridos em conjunto com os demais, independente do seu poder de decisão. Após essa reflexão e em concordância com o facilitador da empresa, um novo ciclo de definição dos indicadores foi executado. Nesse sentido, a seguir é apresentado o terceiro ciclo da pesquisa-ação.

4.2.4 Terceiro Ciclo da Pesquisa-ação: Etapas 2, 3 e 4 do *Framework*

O objetivo do terceiro ciclo consistiu em realizar novamente as etapas 2, 3 e 4 da fase de desenvolvimento dos indicadores do *framework*, para que os indicadores de desempenho de sustentabilidade pudessem ser incorporados aos demais. Isto porque os três objetivos estratégicos levantados pelo gerente de sustentabilidade não foram validados pelos demais entrevistados no passo definir objetivos estratégicos da etapa 2, conforme já explicitado no ciclo anterior. Nesse sentido, para preencher essa lacuna mais uma iteração da fase de desenvolvimento de indicadores foi conduzida em concordância com o facilitador da empresa. As atividades conduzidas no terceiro ciclo da pesquisa-ação: planejamento da ação e implantação da ação e avaliação da ação são apresentadas a seguir.

4.2.4.1 Planejando a Ação

Para a condução dos passos deste ciclo somente o gerente de sustentabilidade foi selecionado para participar. Isso ocorreu pela indisponibilidade de colaboradores para participarem do grupo multidisciplinar, pois a área de sustentabilidade era recente. Com isso, foram agendadas duas reuniões com o gerente de sustentabilidade e o facilitador da empresa.

4.2.4.2 Implantando a Ação

Como a identificação dos atores já havia sido realizada e o participante já selecionado, esse primeiro passo da etapa 2 do *framework* não foi executado. Além disso, como o participante já havia sido entrevistado, os resultados do segundo passo da etapa 2 já eram conhecidos - três objetivos estratégicos de sustentabilidade definidos. Nesse sentido, na primeira reunião, o próximo passo da etapa 2 conduzido foi relacionar esses novos objetivos com os objetivos já definidos no ciclo anterior em um mapa de hierarquia entre os objetivos. Observando as relações já estabelecidas, o questionamento levantado era o que o objetivo estratégico refletia tanto na perspectiva financeira quanto na de clientes. Com isso foi possível obter a Figura 43 que apresenta o mapa hierarquia em direção aos fins com todos os objetivos estratégicos definidos (os objetivos inseridos de sustentabilidade estão na cor verde).

Figura 43 - Mapa hierarquia em direção aos fins come todos os objetivos estratégicos.

Ainda, na primeira reunião, esses objetivos foram detalhados já com as perguntas que devem ser respondidas: quem são os responsáveis, o que a está causando, qual o desempenho atual, qual o desempenho desejado, o que ocorrerá se nada for feito, quanto e quando (meta), a qual perspectiva se refere, qual são as áreas que poderão contribuir. Um exemplo está mostrado no Quadro 9.

Buscar materiais ambientalmente amigáveis no desenvolvimento de novos produtos	
Quem são os responsáveis?	Sustentabilidade
O que a está causando?	Apesar das certificações, no desenvolvimento de novos produtos se analisa nem prioriza materiais mais amigáveis ao meio ambiente.
Qual é o desempenho atual?	Há muito tempo atrás, identificar aspectos e impactos ambientais era uma das etapas de projeto, mas nada descrito ou feito a respeito. Diversos produtos apresentam materiais mais amigáveis, mas a consideração não está inserida no desenvolvimento do produto.
Qual o desempenho desejado?	Considerar materiais ambientalmente amigáveis, comunicar e ser mais competitiva.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perder mercado
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Junto com a gestão da inovação, na fase de prospecção.
A qual perspectiva se refere?	Processos Internos
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Gerência de Pesquisa & Desenvolvimento muito forte, sustentabilidade muito forte, qualidade moderado.

Quadro 9 - Detalhamento de um objetivo estratégico de sustentabilidade.

Já na segunda reunião, o passo inicial “levantar os indicadores disponíveis” foi realizado e 3 indicadores existentes foram identificados como correspondentes a um dos objetivos. Para os demais, o passo conduzido foi de selecionar indicadores da lista de indicadores. Assim como no ciclo anterior, a fim de selecionar os indicadores, os atributos da lista foram filtrados, primeiramente a perspectiva BSC, e tipo de indicador (projeto ou processo), processo da abordagem PLM, unidade de análise e natureza (relativo ou absoluto) e a classificação segundo a presença de normas e certificação (ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000 e relatórios GRI e Instituto Ethos). Ao final, do subconjunto resultante, 2 foram selecionados e customizados. Os cinco indicadores foram validados pelo gerente de sustentabilidade e o facilitador da empresa: % de projetos utilizando *design for environment*; % de redução de: consumo de recursos naturais, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e quantidade de resíduos gerados, e se encontram com os atributos nos Resultados da Elaboração da Solução no Apêndice C.

4.2.4.3 Avaliando a Ação

Observando a condução dos passos já atualizados com as mudanças do segundo ciclo, é possível afirmar que eles atenderam adequadamente a suas finalidades. Primeiramente, a mudança da nomenclatura do passo 2 para “definir objetivos estratégicos” (antes era “escrever insatisfação”) mostrou-se positiva no sentido do participante entender o objetivo do passo. Já os demais passos da etapa 3 apresentaram pontos positivos como: identificação mais clara das finalidades dos passos e reunião mais rápida para somente para a validação dos indicadores.

Um ponto negativo que merece ser destacado consiste no fato de que os demais participantes do grupo multidisciplinar anterior, e principalmente, os atores principais (conhecedores do planejamento estratégico) que foram entrevistados no passo 2 do *framework*, não validaram os indicadores de sustentabilidade desenvolvidos. Isso irá acarretar em uma limitação do trabalho.

A principal lição aprendida confirma o fato de que a incorporação dos objetivos de sustentabilidade era necessária à hierarquia dos objetivos. Outra lição aprendida consistiu em identificar no próprio *framework* as responsabilidades e condução dos passos: entrevistas, grupo multidisciplinar, ou a própria pesquisadora e/ou o facilitador.

4.2.5 Quarto Ciclo da Pesquisa-ação: Etapa 5 do *Framework*

O quarto ciclo da pesquisa-ação possuiu por objetivo implantar a última etapa do *framework*, a etapa 5 de validação e implantação. Conforme o exposto no segundo e terceiro ciclo houve a necessidade de se validar os indicadores já na etapa de desenvolvimento dos indicadores. Dessa forma, a etapa 5 refere-se à implantação dos indicadores na empresa. A seguir, as atividades conduzidas no primeiro ciclo da pesquisa-ação são apresentadas: planejamento da ação e implantação da ação e avaliação da ação.

4.2.5.1 Planejando a Ação

Antes de implantar as ações, a quinta etapa do *framework* necessitou de algumas alterações nos seus passos para que pudesse ser colocada em prática. Isso porque alguns passos que eram inicialmente dessa etapa foram realizadas na etapa anterior tal como “validar indicadores”. Portanto, além de identificar e selecionar os colaboradores relacionados a essa etapa do *framework*, as alterações necessárias foram arquitetadas e desenvolvidas.

A primeira alteração também incidiu na eliminação de outro passo: validar os indicadores de desempenho que já foi igualmente executado na etapa 3. Já os passos identificar e remover barreiras e elaborar recomendações ainda fazem parte da etapa 5. Por

fim, percebeu-se que o último passo “levantar a necessidade de mais indicadores” deveria fazer parte da etapa anterior, pois é mais intuitivo para o grupo multidisciplinar realizar mais iterações antes da implantação.

Já para realizar os passos “identificar e remover barreiras” e “elaborar recomendações” manteve-se o grupo multidisciplinar por mais uma reunião. Assim como ocorrido no segundo ciclo, alguns passos foram desenvolvidos antes da reunião do grupo multidisciplinar, para que os resultados pudessem ser apresentados e discutidos em grupo na ocasião agendada. Após os participantes tomarem conhecimento dos resultados e validados, eles foram convidados a responder um questionário de avaliação de satisfação *online* (Apêndice D).

4.2.5.2 Implantando a Ação

O primeiro passo da etapa 5 “identificar e remover barreiras” foi realizado com base nos discursos não somente dos participantes do grupo multidisciplinar, mas também dos entrevistados. Isso porque o discurso gera representações mentais de problemas e, conseqüentemente, barreiras. As barreiras identificadas foram: dificuldade de acesso às informações nos sistemas de TI; falta de comprometimento de diferentes áreas; indicadores não alinhados com a estratégia da empresa e tendência na manutenção do *status quo* e da não utilização dos indicadores de desempenho.

Para cada uma das barreiras foram confeccionadas diretrizes de ação que procuram dar condições de removê-las. Para a primeira barreira, dificuldade de acesso às informações nos sistemas de TI, a diretriz de aquisição e desenvolvimento do *software* de gestão e indicadores de desempenho já estava em andamento por parte da empresa. A barreira de falta de comprometimento de diferentes áreas possui como diretriz a apresentação dos resultados, os indicadores e as suas respectivas recomendações para todos os atores envolvidos, principalmente às diferentes áreas. Já a barreira de indicadores não alinhados com a estratégia da empresa estava presente antes do início da pesquisa-ação, então com o *framework* a diretriz foi de manter a sua utilização e ensinar os seus passos ao facilitador da empresa. Por fim, a última barreira de tendência na manutenção do *status quo* e da não utilização dos indicadores de desempenho possuiu como diretriz a conscientização da importância de se utilizar indicadores de desempenho no projeto cultura¹⁸ já inserido na empresa.

O segundo passo “elaborar recomendações” levou em consideração os 16 indicadores desenvolvidos e/ou selecionados. Esses indicadores estão apresentados na Figura 44.

¹⁸ O projeto cultura é um projeto interno da empresa, em que os valores de inovação são apresentados e disseminados, assim como, valores de gestão de mudanças. Um dos valores da inovação é disseminação de indicadores relacionados a ideias.

Figura 44 - Resumo dos indicadores desenvolvidos e/ou selecionados.

Para mostrar as recomendações, uma planilha *Excel* a exemplo de protótipo foi construída conforme o apresentado no Apêndice C. Isso está de acordo com a literatura, à medida que Globerson (1985) e Braz (2011) defendem que a validação de indicadores e seus procedimento pode ser apoiada pelo uso de protótipos para a visualização de desvios e resultados.

Para cada um desses indicadores apresentados em amarelo da Figura 44 foram determinados os atributos: quem é informado; quem analisa os dados; quando ocorre a análise; frequência e formato; além dos atributos já existentes dos indicadores (provenientes da lista). Com isso, cada indicador de desempenho apresentou uma folha de registro conforme o exemplo do Quadro 10.

Registro do indicador	
Nome	% de lucro proveniente de novos produtos
Objetivo	Mede a porcentagem de lucro líquido, retorno positivo, proveniente dos produtos introduzidos no período, geralmente 3 anos em relação a receita total.
Fórmula	Fórmula de lucro líquido tradicional. Escrever da forma utilizado no departamento financeiro.
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativo
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Unidade de negócio
Processo PLM	Gestão da Inovação (Processo de Desenvolvimento de Produto)
Perspectivas*	Impacto Financeiro
Objetivo estratégico relacionado	F1 - Aumentar lucro e rentabilidade vinculada a projetos de inovação
Meta	Atingir 40% do lucro com novos produtos daqui a 3 anos (Planejamento Estratégico).
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	42.4% (Melhores empresas)/ 28.4% (Empresas medianas)
Quem é informado	Acionistas e Diretoria
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do Processo de Inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	No futuro recomenda-se a utilização do ROI ao invés deste indicador desde de que os investimentos em projetos de novos produtos, até ações de marketing.

Quadro 10 - Exemplo de registro do indicador.

Dessa maneira, a planilha *Excel* (ver Apêndice C) apresenta primeiramente o desenho resumo dos indicadores (Figura 44). Na sequência, um resumo dos indicadores selecionados é exibido, mostrando quem é informado; quem analisa os dados; quando ocorre a análise; frequência e formato, conforme já mencionado. Em seguida, também são apresentadas as diretrizes do mecanismo para revisão do SMD. Um exemplo de visualização de um sistema de informação dedicado de SMD e a forma de como registrar os valores aferidos é mostrada separadamente. Finalmente, todos os registros são mostrados sequencialmente. A

apresentação desses resultados foi definida a partir das necessidades discutidas a partir do grupo multidisciplinar e o facilitador da empresa.

4.2.5.3 Avaliando a Ação

Finalmente, os passos da última etapa do *framework* apresentaram alguns pontos positivos. O primeiro passo “identificar e remover barreiras” mostrou-se interessante para a discussão e conscientização das barreiras que podem ser encontradas na empresa. Já o passo “elaborar recomendações” revelou-se importante para mostrar os resultados de forma mais consistente e visual. No entanto, mesmo esses passos apresentaram pontos negativos que são discutidos na sequência.

A primeira lição aprendida consistiu em identificar que o passo “identificar e remover barreiras” trata da implantação dos indicadores de maneira muito simplista e que poderia ser complementado com gestão de riscos de projetos, uma vez que o desenvolvimento e implantação de indicadores e o SMD em um dado momento pode ser considerado um projeto. Nesse sentido, é interessante que os processos¹⁹ da área de conhecimento “gestão de riscos” do PMBOK (PMI, 2008, p.257) possam ser incorporados ao *framework* para dar um direcionamento mais claro e efetivo.

A segunda lição aprendida refere-se ao passo “elaborar recomendações”. Segundo comentários ao final da reunião do grupo multidisciplinar, esse nome estava muito genérico para se entender a finalidade, então se decidiu por renomear o passo para “elaborar solução e mecanismo de revisão”. Além disso, nesse mesmo passo mais informações deveriam ser mostradas como: resumo dos indicadores, para cada indicador mostrar quem é informado; quem analisa os dados; quando ocorre a análise; frequência e formato. Foi observado também que era necessário mostrar também as diretrizes do mecanismo para revisão do SMD e um exemplo de visualização de um sistema de informação dedicado de indicadores.

Considerando a necessidade de visualização de um exemplo de sistema de informação dedicado de indicadores mais uma lição aprendida foi identificada com relação a sistemas de informação. Por meio das discussões no grupo multidisciplinar, mostrou-se importante apresentar passos, mesmo que genéricos, sobre sistemas de informação para complementar a etapa de implantação.

Um ponto negativo que merece atenção consiste na falta de implantação de um sistema de informação para apoiar o SMD. O apoio de um sistema de informação já foi

¹⁹ O significado de processos tratado aqui está relacionado com os processos de gerenciamento de projetos, que são de uma abrangência menor quando comparados com os processos de negócio da abordagem PLM, escopo do presente trabalho.

apontado na literatura como um fator de fracasso por Bourne et al. (2002, p.1307). Isso significa que a implantação ocorrida nesta etapa necessitaria ser completada posteriormente pela empresa. Vale lembrar que a implantação de sistemas de informação está fora do escopo do presente trabalho, já que uma avaliação consistente dos resultados de uma implantação seria possível depois do decurso de um período de tempo, que por sua vez, está além do prazo disponível para a realização deste trabalho. Então, para contornar esse problema em potencial, foi seguida a recomendação de Globerson (1985) e Braz (2011) para o uso de protótipos para a visualização de desvios e resultados, ao invés do desenvolvimento de uma solução de sistemas de informação.

4.2.6 Evolução do *Framework* durante a Pesquisa-ação

O *framework* apresentou uma clara evolução durante a pesquisa-ação proveniente de melhorias identificadas das lições aprendidas e das observações da pesquisadora. Isso é possível porque a pesquisa-ação permite que o aprendizado do pesquisador advindo da ação contribui para a construção de conhecimento científico (ZUBER-SKERRITT; PERRY, 2002, p.173). Resumidamente, as melhorias são apresentadas em tópicos a seguir:

- Melhoria na representação do *framework*. A apresentação das etapas, passos e ferramentas deveria ser um conjunto de folhas A4, pois duas representações separadas permitiriam mais detalhes. Ainda na representação dos passos é importante que se mostre se eles devem ser conduzidos por meio de entrevistas, grupos multidisciplinares ou somente conduzidas pelo facilitador.
- Melhorias na etapa 1. De maneira geral, as principais melhorias são: a própria mudança no título utilizando o termo “diagnóstico” para um melhor entendimento da finalidade da etapa; a condução dos passos em grupo, principalmente com relação à aplicação do questionário; eliminação do passo “selecionar um *framework* estrutural”, pois ainda não se tem o conhecimento e entendimento sobre os objetivos, e introdução do passo “validar diagnóstico do SMD” para que os resultados do diagnóstico possam ser legitimados e, assim, trazer contribuições para a empresa.
- Melhorias na etapa 2. São introduzidas quatro principais melhorias: mudança no nome do passo 2 “escrever insatisfação” para “definir objetivo”; com isso o passo posterior, o 3, tornou-se “detalhar objetivos”; para conduzir o passo 3 dois formulários foram consolidados em apenas um (mostrado no segundo e terceiro

ciclos), porque um deles se refere a perguntas da insatisfação e, introdução do passo “selecionar *framework* estrutural”, pois por meio das discussões acerca dos objetivos já é possível se ter um entendimento e consenso sobre o futuro arranjo dos indicadores.

- Melhorias na etapa 3. As principais melhorias são: mudanças no título de dois passos para “selecionar os indicadores disponíveis na empresa” e “completar atributos” para um melhor entendimento; o segundo e o terceiro passo “consultar lista de indicadores” e “selecionar indicador” são consolidados em um só “selecionar os novos indicadores”; dois passos são introduzidos “customizar os indicadores” e “identificar valores de referência”; mais dois passos que eram da etapa 5 “validar os indicadores” e “levantar a necessidade de mais indicadores” são deslocados para a presente etapa, incorporados em um só e, para esse passo um esquema de apresentação dos indicadores foi desenvolvido (Figura 52 apresentada na seção 4.2.7).
- Melhoria na etapa 4. A principal melhoria consistiu na introdução do passo “detalhar ações direcionadoras” utilizando o formulário criado (Quadro 15 apresentado na seção 4.2.7).
- Melhorias na etapa 5. As principais melhorias são: mudança do título da etapa para “implantação do SMD”, pois os indicadores já são validados na etapa 3 e, assim, necessitam ser implantados; o passo “identificar e remover barreiras” foi complementado com gestão de riscos de projetos passando a ser chamado de “confeccionar plano de gerenciamento de riscos”; o passo “elaborar recomendações” passou a ser denominado “elaborar solução e mecanismo de revisão” com a definição de mais informações e atributos e o mecanismo de revisão; introdução do passo “automatizar sistemas de informação para coleta e comunicação do SMD” com diretrizes genéricas para apoiar o SMD.
- Introdução da etapa 6. Foi identificada a necessidade de se ter uma etapa 6 para deixar evidente a fase de uso do SMD, uma vez a essência de um SMD consiste em verificar se um objetivo está sendo alcançado e identificar ações para corrigir o curso ao longo do tempo. São estabelecidos os passos “medir o desempenho dos indicadores e registrar seus valores” “verificar desvios no atendimento aos valores de referência” e “tomar ações corretivas para atingir os valores de referência” e

“monitora o impacto das ações corretivas”. A fim de realizar esses passos, essa etapa deve deixar claro que a sua condução depende exclusivamente da empresa.

- Introdução da etapa 7. Finalmente, para que o *framework* se tornasse completo, a etapa 7 “registro de lições aprendidas e melhorias no SMD” incorporou o passo de “identificar melhorias e registrar lições aprendidas”. Para esse passo, uma ferramenta foi desenvolvida e pode ser visualizada no formulário de lições aprendidas (Quadro 17 apresentado na seção 4.2.7).

O principal resultado das melhorias identificadas incidiu na proposta de *framework* final apresentada na seção 4.2.7 a seguir.

4.2.7 Proposta de *Framework* Final

A proposta de *framework* final contém as melhorias realizadas durante a pesquisa-ação mencionadas anteriormente. Essa proposta de *framework* final está organizada da seguinte maneira: fases estão divididas em etapas. Essas etapas, por sua vez, são compostas por diferentes sequências de passos. Por fim, esses passos podem utilizar uma ou mais ferramentas para auxiliar na sua condução²⁰ (ver Figura 45).

Figura 45 - Identificação de divisão de fases, etapas e passos.

De maneira geral, as quatro principais fases do *framework* são:

- Fase de diagnóstico: “Onde estamos?”. A primeira fase identifica o posicionamento atual da organização, referindo-se, particularmente, ao diagnóstico do seu SMD, quando existir. Caso não exista, a fase ainda é conduzida, mas com os seus passos reduzidos para identificar os processos de negócio da abordagem PLM e identificar os requisitos do SMD.
- Fase de desenvolvimento “Onde e como queremos chegar?”. A segunda fase define os objetivos estratégicos e desenvolve os indicadores para monitorá-los. Ela também define ações direcionadoras para atender aos valores de referência estabelecidos dos indicadores desenvolvidos e, assim, alcançar os objetivos estratégicos. Por fim, os indicadores são desenvolvidos para monitorar o andamento dessas ações direcionadoras.
- Fase de implantação “O que precisamos ter para chegar lá?”. A terceira fase elabora a solução do SMD com as informações completas dos indicadores juntamente com o mecanismo de revisão e o plano de gerenciamento de riscos para remover barreiras de implantação. Ela também propõe diretrizes genéricas para

²⁰ A divisão de fases em etapas e de etapas em passos está de acordo com a fundamentação teórica e a adoção desses termos por autores como: Medori e Steeple (2000) e Neely et al. (2002).

apoiar o SMD por meio de sistemas de informação. Por último, ela procura registrar as melhorias e lições aprendidas do SMD.

- Fase de uso “Estamos chegando lá?”. As fases anteriores criaram o SMD, ou seja, elas definem os indicadores de desempenho e seus valores meta para atingir os objetivos estratégicos e acompanhar as ações direcionadoras. Nesta fase, são levantados os valores reais dos indicadores resultantes das ações realizadas. Assim, nessa fase é avaliado se os objetivos estratégicos estão sendo alcançados. Para isso, primeiramente, os indicadores são medidos e seus respectivos valores atingidos são registrados. Em seguida, esses indicadores são monitorados para não somente se identificar e discutir desvios, mas também identificar ações corretivas do seu progresso (BOURNE et al, 2000, p.761). Vale ressaltar que essa fase não foi conduzida na pesquisa-ação. Geralmente é o início desta fase que ocorre em paralelo a etapa de implantação até que todos os indicadores estejam sendo utilizados.

Uma empresa que utiliza o SMD para monitorar o seu desempenho possui duas tarefas: primeiro, precisa-se desenvolver ou atualizar o sistema e, depois, utilizar o sistema resultante. O seu desenvolvimento ou atualização precisa derivar especificamente da estratégia da empresa. Com isso, ao longo de um horizonte de tempo, o desenvolvimento ou atualização do SMD e o seu posterior uso irão acontecer a partir da realização do planejamento estratégico (ver Figura 46). O planejamento estratégico torna-se o ponto de partida do desenvolvimento ou atualização de um SMD. A empresa deve atualizar o seu sistema de medição de desempenho assim que o planejamento estratégico for realizado, considerando não somente novos indicadores para novos objetivos, mas também novas metas para os objetivos já conhecidos.

O *framework* é integrado neste contexto com a função de apoiar tanto o desenvolvimento quanto a atualização do SMD e está intimamente ligado com o planejamento estratégico. Pode-se afirmar, então, que as aplicações do *framework* para o desenvolvimento ou atualização do sistema de medição de desempenho ao longo de um horizonte de tempo podem ser vistas como ciclos de melhoria do SMD, à medida que ele evolui no tempo. Ainda, esses ciclos de melhoria podem apresentar diferentes durações para cada uma das etapas do *framework* na proporção que se conhece mais o SMD e/ou se integre mais com o planejamento estratégico.

Figura 46 - Horizonte de tempo das etapas e fases do desenvolvimento ou atualização do SMD.

As quatro fases e suas respectivas etapas citadas na Figura 46 são apresentadas na Figura 47 com a discriminação de cada um de seus passos. Estas etapas também apresentam um ícone associado a cada uma delas, mostrando a forma de condução e os responsáveis por executá-las. Todos os passos do *framework* devem ser executados sob a orientação de um facilitador (interno ou externo) (NEELY et al., 2002, p. 29). Alguns deles são exclusivos do facilitador (como o passo 3.1), mas outros podem ser conduzidos por meio: de entrevistas individuais (a exemplo do passo 1.1); de entrevistas, e por fim, de grupos multidisciplinares (por exemplo, o passo 2.2).

Para completar, a Figura 48 apresenta para cada uma das sete etapas as suas respectivas ferramentas de apoio. Elas são diferenciadas em ferramentas de consulta ou de preenchimento e apresentam a referência ao passo que apoiam, conforme mostrado na Figura 45. Na sequência, as etapas, seus respectivos passos e ferramentas de apoio são detalhados, assim como indicações para consulta de exemplos da pesquisa-ação.

Figura 47 - Proposta *framework* final – sequência de passos.

Figura 48 - Proposta final de *framework* – ferramentas de apoio.

Fase de diagnóstico - Onde estamos?

A primeira fase procura identificar não somente informações relevantes sobre os processos de negócio da abordagem PLM que a empresa realiza, mas também informações fundamentais sobre o SMD da empresa. Essa fase apresenta apenas a etapa 1 denominada “diagnóstico do sistema de medição de desempenho” detalhada a seguir.

1. Diagnóstico do Sistema de Medição de Desempenho

A etapa 1 é composta por cinco passos (ver Figura 47) que devem ser conduzidos de forma sequencial. Ela deve sempre ser executada mesmo que a empresa não apresente um SMD. Isso porque a empresa pode apresentar indicadores de desempenho espalhados pelas áreas, não estruturados em um SMD e que podem auxiliar na etapa 3 de desenvolvimento dos indicadores. Além disso, a presente etapa também se destina a identificação dos processos de negócio da abordagem PLM. Por fim, caso a empresa já tenha aplicado o *framework* em um ciclo de melhoria anterior, essa etapa não necessita ser executada, porque a empresa já conhece os processos de negócio da abordagem PLM e o próprio SMD.

1.1 Identificar os processos de negócio da abordagem PLM

O primeiro passo possui por objetivo identificar os processos de negócio: PEI, PDT, PDP, PAP e PRP²¹ que são conduzidos na empresa. Ele é conduzido pelo facilitador por meio de uma entrevista (ver Figura 47) com a aplicação do questionário de identificação de informações preliminares (ver Figura 48 para visualizar a ferramenta correspondente e ver Apêndice A, parte A1 para o conteúdo do questionário). O entrevistado deve ser alguém que conheça os processos de negócio da abordagem PLM. Pode ser que mais de uma pessoa seja entrevistada. A quantidade de entrevistados depende do conhecimento sobre os processos de negócio da abordagem PLM que os colaboradores detêm. Por fim, o facilitador deve pedir para visualizar alguns documentos para corroborar a existência dos processos tais como modelo de referência do PDP, termo de abertura de projetos, etc. Vale ressaltar que este passo não precisa ser executado caso:

- O facilitador em questão for interno à empresa e já possua familiaridade com os processos de negócio da abordagem PLM;
- A empresa queira desenvolver um ou mais indicadores específicos de somente um processo da abordagem PLM bem conhecido.

²¹ PEI - planejamento estratégico da inovação; PDT - processo de desenvolvimento de tecnologia; PDP - processo de desenvolvimento de produtos; PAP - processo de acompanhamento de produtos; PRP - processo de retirada de produtos.

O questionário pode ser visualizado no Apêndice A e o relatório com as respostas resultantes da pesquisa-ação pode ser visualizado no Apêndice B.

1.2 Identificar a existência de indicadores

Esse passo busca identificar os indicadores utilizados para a abordagem PLM, e também os indicadores “espalhados” pela empresa, em um SMD não estruturado, em suas diferentes áreas ou departamentos. Esse passo é executado pelo facilitador por meio de entrevistas com o auxílio da planilha de levantamento dos indicadores (ver Figura 48), disponível no Apêndice A. Mesmo que já exista um levantamento dos indicadores existentes, é importante realizar uma atualização nas diferentes áreas e departamentos e complementar o levantamento, porque indicadores podem estar sendo utilizados sem o conhecimento de todos. Os entrevistados devem conhecer os indicadores utilizados com alguma relação com a abordagem PLM. Recomenda-se realizar entrevistas com os gerentes das áreas de projetos, pesquisa & desenvolvimento, *marketing*, vendas, sustentabilidade e PCP. O exemplo da planilha de levantamento dos indicadores da pesquisa-ação pode ser encontrado no Apêndice C.

1.3 Identificar a maturidade do SMD

O presente passo procura identificar a maturidade do SMD, caso exista a presença de indicadores, por meio da aplicação, pelo facilitador, do questionário de identificação de informações preliminares em uma entrevista num grupo multidisciplinar. É importante que a entrevista seja em grupo, pois mais de uma pessoa pode deter o conhecimento, além de proporcionar uma riqueza de informações. Os níveis de maturidade foram identificados na literatura (ver seção 3.1.3.2) e dependendo do resultado, alguns requisitos do SMD relacionados ao seu ambiente já podem ser identificados nesse passo. Por exemplo, o nível de maturidade adolescente para a dimensão comunicação dos indicadores pode indicar a necessidade de painéis de divulgação ou mesmo um sistemas de informação para apoiar o SMD. Para consultar o exemplo resultante da pesquisa-ação vide Quadro 4 na seção 4.2.2.3 ou Relatório de Diagnóstico no Apêndice B, Quadro 18.

1.4 Identificar os requisitos SMD

Esse passo possui por finalidade identificar requisitos do SMD por meio da discussão dos seus elementos e seus fatores internos e externos de influência. Ele também é continuação do passo anterior, com a aplicação questionário de identificação de informações preliminares pelo facilitador, na mesma entrevista no grupo multidisciplinar do passo 1.3 Esses requisitos preliminares tornam a serem discutidos no passo “definir objetivos”, pois permitem que os futuros entrevistados comentem a seu respeito e fomentam a identificação de objetivos

estratégicos. O exemplo da pesquisa-ação encontra-se no Relatório de Diagnóstico disponível Apêndice B.

1.5 Validar o diagnóstico do SMD

Este passo possui por objetivo validar o diagnóstico do SMD, que compreende os processos de negócio da abordagem PLM, os indicadores do SMD e indicadores não estruturados, a maturidade da empresa e os requisitos preliminares dos elementos e fatores influentes do ambiente do SMD. Essas informações são consolidadas e apresentadas pelo facilitador para o grupo (participantes das atividades 1.3; 1.4; 1.5) tanto em forma de apresentação como de relatório e devem ser validadas por meio da discussão. O exemplo de Relatório de Diagnóstico e a respectiva apresentação podem ser visualizados no Apêndice B.

Fase de desenvolvimento – Onde e como queremos chegar

A segunda fase do *framework* possui por objetivo o desenvolvimento dos indicadores para monitorar tanto o atendimento aos objetivos estratégicos definidos na etapa anterior (ver Figura 47) quanto o desempenho das ações direcionadoras (mais detalhes na etapa 4). A base fundamental reside no desenvolvimento e incorporação de indicadores de desempenho que derivem especificamente da estratégia. A etapa 2 de descrição dos objetivos estratégicos e a etapa 4 de desdobramento dos objetivos em ações são na sua essência atividades derivadas do planejamento estratégico da empresa (ver Figura 49). Sendo assim, essas etapas poderiam estar integradas ou até mesmo introduzidas no PE da empresa para um maior alinhamento entre os processos gerenciais e processos de negócio²².

Figura 49 - Relação das etapas 2 e 4 com o planejamento estratégico.

²² Apesar dessa integração das etapas 2 e 4 ser pertinente, ela não foi corroborada na condução da pesquisa-ação. Isto porque o PE da empresa não faz parte do escopo deste trabalho.

Esta fase é caracterizada pelo caráter iterativo. Isso significa que na medida em que novos indicadores são necessários, os passos são conduzidos novamente. Essa fase apresenta três etapas que são detalhadas a seguir. Elas não são conduzidas de forma sequencial. Pode-se iniciar a fase tanto com a etapa 2 quanto com a etapa 4 (para essa última é necessário que a empresa já apresente os objetivos estratégicos definidos) e depois conduzir a etapa 3. A partir dessas duas combinações: etapa 2 seguida pela etapa 3 ou etapa 4 seguida pela etapa 3 podem ser encadeadas com finalidade de desenvolver indicadores para monitorar tanto o atendimento aos objetivos quanto às ações direcionadoras formando uma terceira combinação, conforme a Figura 50.

Figura 50 - Combinações das etapas 2, 3 e 4.

2. Descrição dos objetivos

Essa etapa compreende quatro passos: “identificar os atores”, “definir os objetivos estratégicos”, “detalhar os objetivos estratégicos” e “selecionar um *framework* estrutural”. Ela deve ser sempre executada, mesmo se a empresa já tenha aplicado o *framework* em um ciclo de melhoria anterior. Mais detalhes sobre os passos a seguir.

2.1 Identificar os atores

O passo busca identificar os atores envolvidos na iniciativa de desenvolvimento de indicadores. Com isso, é possível identificar os envolvidos que possuem poder e interesse na tomada de decisão de implantar e usar os indicadores. O facilitador da empresa deve, primeiramente, mapear em um gráfico os atores envolvidos na situação, em termos do grau de interesse que eles têm na decisão e do grau de poder que eles podem exercer. Cabe lembrar que um ator é aquele indivíduo ou grupo de indivíduos que compartilha um mesmo sistema de valores (ROY, 1996, p.24). Caso o facilitador seja externo, recomenda-se que ele seja auxiliado por um facilitador interno nesse passo. Inicialmente, deve-se fazer uma lista junto à empresa, de quais são os grupos diretamente envolvidos na situação e os que, apesar de não estarem diretamente envolvidos, têm alguma influência sobre o processo decisório. Uma vez

identificados os atores, cada um deles será posicionado em um plano de um gráfico (conforme o exemplo da pesquisa-ação na Figura 40 e o *template* na Figura 51) em que:

- O eixo das abscissas indica o grau de poder relativo que o ator tem com relação à decisão a ser tomada.
- O eixo das ordenadas indica o grau de interesse relativo que o ator tem sobre a decisão a ser tomada.

Figura 51 - Gráfico de atores.

Pelo menos um representante de cada um dos atores (pessoa, ou grupo de pessoas, que compartilham os mesmos interesses na decisão), julgado como importante pela análise do gráfico, deve ser incluído como membro do grupo multidisciplinar que participará do processo de desenvolvimento de indicadores nos passos identificados como grupo multidisciplinar. No presente trabalho, considera-se importante todo ator que apresente grau de interesse muito forte, forte e moderado no interesse na tomada de decisão, independente do grau de poder envolvido. O exemplo da pesquisa-ação pode ser consultado na seção 4.2.3.2, Figura 40 e também no Apêndice D.

2.2 Definir os objetivos estratégicos

Este passo possui por finalidade definir os objetivos estratégicos que servirão como direcionadores do desenvolvimento dos indicadores. Por meio da identificação de atores que tenham alto e moderado grau de interesse, além de participar do Planejamento Estratégico,

entrevistas individuais devem ser conduzidas pelo facilitador levando os requisitos preliminares do SMD identificados na etapa 1. Então, esse passo é auxiliado pelo novo formulário de definição de objetivos estratégicos conforme o Quadro 11 por meio de entrevistas individuais. Com as respostas dos entrevistados, os objetivos são traçados e registrados. O exemplo da pesquisa-ação encontra-se na seção 4.2.3.2 e no Apêndice D.

Objetivos estratégicos	
(Verbo + complemento)	Comentários
Requisito 1	
Requisito 2	
Requisito n	

Quadro 11 - Formulário de definição dos objetivos.

2.3 Detalhar os objetivos estratégicos

Este passo procura, inicialmente, validar os objetivos estratégicos definidos no passo anterior e construir o mapa da hierarquia em direção aos fins. A fim de construir a hierarquia os participantes do grupo multidisciplinar devem refletir e responder “como você poderia obter tal objetivo?” sob a orientação do facilitador. Vale lembrar que esse grupo multidisciplinar já foi definido por meio do gráfico de atores no passo 2.1. O participante, então, deve responder se aquele objetivo poderia ser atingido por meio de outro objetivo do formulário, já registrado nos *post-its*. Os *post-its* dos objetivos respondidos são próximo ao objetivo que originou a pergunta, juntamente com a designação de uma seta. Durante este passo, podem ser definidos novos objetivos caso se sinta a necessidade de mais objetivos intermediários. Os exemplos podem ser observados na seção 4.2.3.2.

Em seguida, o passo busca responder perguntas de forma a detalhar os objetivos estratégicos. Essas perguntas são mostradas no Quadro 12. As perguntas procuram fomentar a discussão no grupo multidisciplinar e ajudar a externalizar os objetivos. Esse passo não precisa ser realizado caso a empresa já apresente os objetivos estratégicos com essas informações. Nesse caso, a empresa deve passar para os próximos passos. Os exemplos da pesquisa-ação são apresentados na seção 4.2.3.2 e no Apêndice D.

Descrever o objetivo estratégico	
Quem são os responsáveis?	Escrever os responsáveis pelo objetivo.
O que a está causando?	Descrever os motivos e razões para se ter o objetivo.
Qual é o desempenho atual?	Caracterizar o que está ocorrendo atualmente.
Qual o desempenho desejado?	Caracterizar o que se deseja.
O que ocorrerá se nada for feito?	Descrever o que irá o ocorrer se nada for feito.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Caracterizar a meta.
A qual perspectiva se refere?	Selecionar a perspectiva adequada.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Identificar as áreas que podem contribuir para atingir o objetivo e caracterizar a intensidade em fraca, moderada, forte e muito forte.

Quadro 12 - Formulário de detalhamento de objetivos.

2.4 Selecionar *framework* estrutural

O passo anterior, por meio das discussões geradas no preenchimento do Quadro 12, propicia uma maior familiaridade do grupo multidisciplinar com os objetivos. Com isso, é possível refletir sobre os objetivos estratégicos, que podem ser financeiros e não financeiros, e selecionar o arranjo dos indicadores a serem desenvolvidos na próxima etapa. Nesse sentido, o *framework* estrutural deve ser selecionado pelo grupo multidisciplinar sob a orientação do facilitador. O BSC é mais indicado para o desenvolvimento de indicadores gerenciais relacionados à estratégia. Já o *performance prism* é mais indicado para evidenciar as necessidades dos *stakeholders*. Por fim, o *performance pyramid* é mais voltado para o desenvolvimento de indicadores operacionais, principalmente por causa dos desdobramentos.

3. Desenvolvimento dos indicadores

Esta etapa é composta por cinco passos apresentados a seguir, que em conjunto procuram realizar o desenvolvimento dos indicadores para monitorar os objetivos ou, caso a etapa anterior tenha sido a etapa 4 (segunda combinação Figura 50) para monitorar as ações direcionadoras²³. Ela deve ser sempre conduzida, pois é essencial ao *framework*.

3.1 Selecionar os indicadores disponíveis na empresa

Este passo procura selecionar aqueles indicadores já utilizados pela empresa e que atendem aos objetivos estratégicos ou ações direcionadoras. A partir do levantamento dos indicadores realizado na etapa 1, passo 1.2, cada indicador, que consta na planilha de levantamento dos indicadores disponível no Apêndice A (exemplo Apêndice C), deve ser

²³ Relembrando que ações direcionadoras são ações ou iniciativas que possuem os maiores impactos no sucesso ou fracasso no alcance dos objetivos estratégicos (NEELY et al., 2002, p.109).

classificado pelo facilitador: na perspectiva (no presente caso do BSC), processo de negócio da abordagem PLM, tipo de indicador (projeto ou processo), da unidade de análise e da natureza (relativo ou absoluto). Assim, obtém-se um conjunto de indicadores diferenciados pelas classificações. A comparação se dá por meio da classificação pela perspectiva BSC (as demais servem para auxiliar na reflexão). Cada o objetivo estratégico é comparado com todos os indicadores levantados que apresentam a mesma classificação na perspectiva BSC. Então, o facilitador deve interpretar se algum indicador do conjunto está relacionado com o objetivo em questão e se ele possui a capacidade de monitorá-lo. Em caso positivo ele deve ser selecionado. O mesmo raciocínio vale para selecionar indicadores referentes às ações direcionadoras.

3.2 Selecionar os novos indicadores

Este passo possui por objetivo selecionar um indicador da lista de indicadores (Apêndice K) para monitorar o objetivo estratégico ou ação direcionadora, caso não tenha sido selecionado um indicador no passo anterior. A fim de selecionar um indicador, o facilitador deve filtrar os atributos da lista considerando a perspectiva do BSC, o tipo de indicador (projeto ou processo), o processo da abordagem PLM, a unidade de análise e da natureza (relativo ou absoluto) e a classificação segundo as normas e certificações. Com isso, obtém-se um subconjunto de indicadores de desempenho que devem ser analisados segundo o critério de facilidade de coleta de dados. Isso significa que do subconjunto deve ser selecionado o indicador que possui os dados já disponíveis na empresa, ou os mais fáceis de serem levantados e assim por diante ²⁴.

3.3 Customizar os indicadores

O presente passo busca customizar e adaptar os indicadores já selecionados no passo anterior. Isso porque, cada empresa apresenta contextos e aspectos diferenciados que devem ser levados em consideração no desenvolvimento dos indicadores. Com isso, a empresa deve analisar, principalmente, se a unidade de análise condiz com as informações da empresa. Por exemplo, para se levantar um indicador “lucro por unidade de produto” em uma empresa talvez seja necessário adaptar os termos utilizados para “lucro por *stock keeping unit (sku)*” (são sinônimos). Assim como os três passos anteriores, esse também deve ser conduzido pelo facilitador. Vale ressaltar também que dependendo da maneira como a contabilidade ou o

²⁴ Apesar deste critério ter sido adotado, existem outras questões emergentes. Pode ocorrer que o indicador mais fácil e com dados disponíveis não seja o mais indicador para monitorar o objetivo ou a ação direcionadora.

financeiro é conduzida na empresa, a fórmula pode se alterar. Com isso, é importante também realizar o ajuste da fórmula.

3.4 Completar os atributos do indicador

Este passo procura complementar os atributos conforme o *template* de registro no Quadro 13. Todos os atributos que devem ser completados pelo facilitador, exceto aqueles em destaque na cor cinza no Quadro 13: frequência, fonte de dados, quem é informado; quem analisa os dados; valor de referência que devem ser completados na implantação. Isso porque, nessa altura, os indicadores ainda não foram validados. Caso o indicador tenha sido selecionado da lista de indicadores, grande parte dos atributos já é conhecida. Por fim, os exemplos da pesquisa-ação encontram-se no Apêndice G.

3.5 Definir os valores de referência dos indicadores

O propósito deste passo é identificar valores de referência para os indicadores selecionados (existentes e novos). Por um lado, a definição desses valores de referência pode ou não ser auxiliada por meio da identificação de desempenho das empresas acessíveis a todos, ou informações disponibilizadas dentro de uma rede de inovação em que a empresa participa, por exemplo. Nesse caso, é possível realizar o *benchmarking* externo quando o desempenho do indicador é comparado ao de outras empresas. O *benchmarking* também pode ser interno, quando o desempenho do indicador é comparado na própria empresa, só que em unidades diferentes (outros departamentos, sedes, etc.). Então, caso a empresa deseje que a definição desses valores seja auxiliada pelo processo de *benchmarking*, o facilitador deve identificá-los para que eles sejam validados e adaptados no próximo passo.

Por outro lado, a definição desses valores pode ser realizada por meio da discussão acerca das metas estabelecidas para os objetivos estratégicos que os indicadores monitoram (definidas no passo 2.3, Quadro 12) e consenso do valor de referência no grupo multidisciplinar.

Por fim, é possível encontrar a situação do indicador já utilizado pela empresa no período passado e ao selecioná-lo a empresa provavelmente apresenta uma série histórica de seus valores. Nesses casos, é interessante usar a série passada para se definir os valores de referência para o próximo período.

Os valores de referência também devem ser completados no *template* de registro, Quadro 13. Um esquema utilizado na pesquisa-ação pode ser visto no Apêndice E. E os exemplos com os *templates* de registro podem ser visualizado no Apêndice G

Atributos do indicador	Descrição
Nome	O nome do indicador deve ser autoexplicativo e bastante claro.
Objetivo	Os objetivos de cada indicador devem ser especificados. Isso porque, um indicador deve possuir um propósito, do contrário, deve-se questionar a sua própria existência no SMD.
Fórmula	A fórmula do indicador apresenta a métrica, ou seja, a maneira que o indicador deve ser calculada ou avaliada qualitativamente. É um dos elementos mais difíceis de serem elaborados, pois ele pode afetar a maneira de trabalho dos colaboradores.
Unidade de métrica	A unidade da métrica complementa as informações sobre a fórmula.
Natureza do indicador	A natureza do indicador deve mostrar se ele é relativo ou absoluto.
Tipo de indicador	O tipo de indicador identifica se ele está a nível de projeto ou de processo.
Unidade de análise	A unidade de análise identifica os níveis no qual o desempenho deve ser monitorado. A classificação é: projeto, indivíduo, time, empresa, departamento, programa, indústria, parceiros, processo, unidade de negócio, função, tarefa, portfólio.
Perspectivas do BSC	A perspectiva do BSC mostra qual perspectiva do BSC (financeira, clientes, processos internos e crescimento e aprendizagem) o indicador pertence.
Processo PLM	O processo PLM indica a qual ou quais processos de negócio de PLM o indicador está relacionado.
Objetivo estratégico relacionado	O objetivo estratégico deve ser identificado.
Meta	A Meta define quantitativamente o objetivo e o seu prazo, de forma a possibilitar a verificação da velocidade das melhorias em relação a um valor considerado bom.
Frequência	A frequência em que o indicador deve ser coletado depende de sua importância e do volume de dados envolvidos.
Valor de referência	O valor de referência consiste no resultado esperado do indicador. Se possível e aplicável, podem ser identificados valores de <i>benchmarking</i> .
Fontes de dados	As fontes de dados brutos devem ser identificadas. A importância desta questão reside no fato de que uma fonte consistente de dados é vital para que o desempenho seja comparado ao longo do tempo.
Quem é informado?	Os responsáveis que são informados e asseguram que o desempenho melhore.
Quem analisa os dados?	Pessoa que realmente analisa o desempenho do indicador e aciona metodologias de melhoria para tomar as ações pontuais ou ações de melhoria de processo.
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Descreve ou faz referência das metodologias que devem ser tomadas baseadas nos resultados dos indicadores de desempenho.
Data/ versão	Apresenta a data e versão da folha de registro do indicador de desempenho.
Comentário	Aqui podem ser feitas comentários sobre características que devem ser destacadas, problemas específicos em relação ao indicador.

Quadro 13 - *Template* de registro.

3.6 Validar os indicadores e levantar a necessidade de mais indicadores

Na sequência, o próximo passo possui por objetivo legitimar os indicadores selecionados e levantar a necessidade de mais indicadores. Esse passo é realizado pela orientação do facilitador com o grupo multidisciplinar por meio da apresentação de cada um dos indicadores selecionados. É importante que a apresentação seja dinâmica e permita a discussão entre os participantes. Por esse motivo, o *template* a seguir na Figura 52 é recomendado para a discussão se o BSC for selecionado no passo 2.4. Vale ressaltar que para discussão é suficiente a apresentação do nome do indicador, sua fórmula e o seu valor de referência. Para consultar o exemplo da pesquisa-ação, ver seção Figura 44 e no Apêndice G.

Figura 52 - Esquema de apresentação dos indicadores.

Ao final da reunião para a validação dos indicadores, os participantes do grupo multidisciplinar e o facilitador da empresa são questionados se existe a necessidade de mais indicadores. Para se desenvolver mais indicadores, isto é, conduzir a etapa 3 novamente, existem duas possibilidades: a primeira delas corresponde à definição de mais objetivos estratégicos na etapa 2 e a segunda refere-se à definição de ações direcionadoras para atingir os valores de referência e, conseqüentemente os objetivos estratégicos, na etapa 4 (tratada a seguir). Vale recordar a Figura 50. A combinação 1 da Figura 50 será realizada, caso as etapas 2 e 3 tenham sido conduzidas sequencialmente e a empresa queira definir mais indicadores (possibilidade 1). Já a combinação 2 da Figura 50 será realizada, se empresa conduziu já a

etapa 4 seguida da 3 e deseja definir mais ações direcionadoras. (possibilidade 2). Por fim, a combinação 3 da Figura 50 será realizada, caso as etapas 2 e 3 tenham sido conduzidas sequencialmente e a empresa deseja definir mais ações direcionadoras (possibilidade 2).

4. Desdobramento dos objetivos em ações direcionadoras

Esta etapa está diretamente ligada com o PE da empresa, assim como a etapa 4. Ela apresenta quatro passos que possuem por finalidade desdobrar os objetivos estratégicos já estabelecidos ou conhecidos. Para isso, são definidas ações direcionadoras que levam ao atendimento dos valores de referência dos indicadores, que por sua vez, se relacionam com os objetivos estratégicos. Nesse sentido, ela deve ser somente conduzida quando forem necessárias ações direcionadoras para atingir os valores de referência dos indicadores que monitoram os objetivos estratégicos. Em alguns momentos não há necessidade de ações direcionadoras ou porque os indicadores serão de nível estratégico ou porque já elas já são conhecidas.

4.1 Identificar ações para atingir os objetivos

Este passo possui por finalidade identificar ações direcionadoras para atingir os valores de referência dos indicadores que monitoram os objetivos estratégicos. Ele é apoiado pela utilização do diagrama polar de espinha de peixe (ver Figura 53) no grupo multidisciplinar sob a orientação do facilitador. Inicialmente, deve-se listar o objetivo estratégico que se deseja desdobrar no centro do diagrama polar de espinha de peixe. Junto a ele apresenta-se o indicador já desenvolvido e o seu valor de referência. Em seguida, o grupo multidisciplinar deve identificar as ações que podem contribuir para atendimento dos valores de referência. As ações levantadas podem ser escritas em *post-its*® e coladas próximas à seta que leva ao objetivo. Pode-se também usar o diagrama desenhado no *MS Power Point*. Para cada ação direcionadora identificada pode-se desenhar nas setas a proporção da contribuição das áreas envolvidas (muito forte, forte, moderada e fraca - ver passo 2.3 e 4.3), conforme mostrado na legenda da Figura 53. Essa informação das áreas será posteriormente completada no passo 4.3 no Quadro 15, de maneira análoga ao preenchimento do detalhamento dos objetivos estratégicos. Recomenda-se a utilização do diagrama no *MS Power Point*, para uma melhor visualização de todos, quando o grupo multidisciplinar apresentar seis ou mais participantes. Nesse sentido, o facilitador fica responsável pelo seu manuseio e preenchimento ao longo da discussão. Para consultar o exemplo da pesquisa-ação ver seção 4.2.3 ou Apêndice F.

Figura 53 - Exemplo de diagrama polar de espinha de peixe.

4.2 Verificar o impacto das ações em outros objetivos e priorizar

Este passo possui por finalidade verificar o impacto positivo ou negativo das ações direcionadoras nos demais objetivos estratégicos. Ele também pode ser apoiado pela utilização do diagrama polar de espinha de peixe também utilizado sob a orientação do facilitador no grupo multidisciplinar. O grupo multidisciplinar deve identificar se a ação tem impacto em outro objetivo estratégico. Caso tenha, preencher novos *post-its*® com a cor amarela (ver legenda da Figura 53) e escrever com qual outro objetivo está relacionado. Essa sequência pode ser repetida até que os participantes do grupo multidisciplinar não tenham mais sugestões. Depois, para as ações direcionadoras que apresentam impacto em outros objetivos, o formulário apresentado no Quadro 14 deve ser usado com as seguintes instruções de atribuição:

- ++ efeito positivo elevado na influência em outro objetivo estratégico
- + efeito positivo na influência em outro objetivo estratégico
- 0 efeito não perceptível na influência em outro objetivo estratégico
- - efeito negativo na influência em outro objetivo estratégico
- - - efeito negativo elevado na influência em outro objetivo estratégico

	Objetivos estratégicos			
Ações direcionadoras	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo n	Somatório dos efeitos
Ação 1	0	0	++	
Ação n	0	+	-	

Quadro 14 - Formulário de verificação de impacto.

Fonte: Adaptado de Neely et al. (2002, p.110).

Ao final do preenchimento do formulário, as ações direcionadoras que apresentarem os maiores números de efeitos positivos serão detalhadas no próximo passo e terão os seus indicadores desenvolvidos (mais detalhes a seguir). Não se recomenda a priorização de ações com efeitos negativos. Por fim, o exemplo da pesquisa-ação encontra-se disponível na seção 4.2.3.2 e no Apêndice C, parte C5.

4.3 Detalhar as ações direcionadoras

Este passo busca responder perguntas de forma a detalhar as ações direcionadoras. As perguntas são as mesmas mostradas no Quadro 12 para os objetivos estratégicos, só que agora deve ser preenchido considerando cada ação direcionadora. Assim como no passo 2.3, as perguntas procuram fomentar a discussão e ajudar a externalizar informações sobre as ações. Esse passo deve ser conduzido pelo facilitador em conjunto com o grupo multidisciplinar. Para consultar o exemplo da pesquisa-ação, ver Apêndice F.

Descrever a ação direcionadora	
Quem são os responsáveis?	Escrever os responsáveis pelo objetivo.
Qual é o objetivo estratégico que se deseja atingir?	Descrever o objetivo estratégico.
Qual é o desempenho atual?	Caracterizar o que está ocorrendo atualmente.
Qual o desempenho desejado?	Caracterizar o que se deseja.
O que ocorrerá se nada for feito?	Descrever o que irá ocorrer se nada for feito.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Caracterizar a meta.
A qual perspectiva se refere?	Selecionar a perspectiva adequada.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Identificar as áreas que podem contribuir para atingir o objetivo e caracterizar a intensidade em fraca, moderada, forte e muito forte.

Quadro 15 - Formulário de detalhamento de ações.

Feito o detalhamento das ações direcionadoras, é possível conduzir novamente a etapa 3 a fim de desenvolver os indicadores para monitorar essas ações, assim como apontado na Figura 50 (combinação 2). Os indicadores que serão desenvolvidos podem ser estratégicos, (mesma classificação dos indicadores que monitoram os objetivos), táticos ou operacionais conforme os níveis organizacionais das ações definidas.

Fase de implantação – O que precisamos ter para chegar lá?

A terceira fase possui por objetivo implantar o SMD pela empresa (ver Figura 47). Essa fase procura elaborar a solução do SMD com as informações completas dos indicadores e mecanismos de revisão e confeccionar o plano de gerenciamento de riscos. Ela também sugere diretrizes genéricas para apoiar o SMD por meio de sistemas de informação. A seguir, as três etapas dessa fase são detalhadas.

5. Implantação do SMD

Esta etapa busca implantar um novo SMD, ou caso a empresa já possua um SMD, apenas atualizá-lo por meio da implantação dos novos indicadores desenvolvidos. Esses novos indicadores são decorrentes da definição de novos objetivos estratégicos ou mesmo indicadores existentes com novos valores de referência. De qualquer maneira, essa etapa deve ser sempre conduzida e, assim como as etapas 2 e 4, ela pode estar integrada com o planejamento estratégico. Ela é composta por três passos que são detalhados na sequência.

5.1 Elaborar a solução e o mecanismo de revisão

O primeiro passo busca elaborar a solução para o SMD e direcionar diretrizes de mecanismo de revisão. O desenvolvimento da solução²⁵ compreende: desenhar esquematicamente o SMD; completar o *template* de registro dos demais atributos do indicador como: quem é informado; quem analisa os dados; quando ocorre a análise; frequência, fonte de coleta de dados (ver Quadro 13); definir formato de visualização dos indicadores (cartaz pela organização, planilha no *Excel* ou até mesmo *software* dedicado para medição de desempenho); e definir o registro de monitoramento dos dados de desempenho. O exemplo da pesquisa-ação ilustra a solução em uma planilha *Excel* disponível no Apêndice G.

Já o mecanismo de revisão deve ser elaborado e planejado tal como mostrado no Quadro 16 para revisar o conjunto de indicadores durante o seu uso. Isto significa que os indicadores que monitoram tanto os objetivos estratégicos quanto as ações direcionadoras devem ser revisados e melhorados durante o período que estão sendo utilizados antes de um novo ciclo de aplicação do *framework*. Para isso, uma agenda de revisão deve ser acordada entre os responsáveis pela análise do desempenho dos indicadores (quem analisa os dados) na fase de uso e as respostas devem ser analisadas e respondidas ao longo do período de utilização (Quadro 16). A elaboração e planejamento do mecanismo de revisão devem ser conduzidos pelo facilitador, e caso esse facilitador seja externo, ele deve contar também com um facilitador interno da empresa para auxiliá-lo.

²⁵ Solução é o termo adotado para fazer referência todas informações sobre o SMD, mas sem compreender ainda sistemas de informação.

Mecanismo de revisão	
Definir agenda de revisão:	Uma agenda deve ser estabelecida para a revisão dos indicadores durante o seu uso e antes de um novo ciclo do <i>framework</i> .
As perguntas devem ser feitas aos responsáveis pela sua análise:	Os indicadores devem ser revisados caso alguma resposta tenha sido negativa.
O indicador realmente monitora um objetivo estratégico ou ação direcionadora?	
O indicador realmente está medindo o que é apresentado no seu objetivo?	
O indicador é consistente independentemente de quando é medido e por quem é analisado?	
O indicador apresenta resultados podem ser interpretados de maneira ambígua?	
O indicador apresenta dados disponíveis?	
O quão caro o indicador medido é para a empresa?	
O indicador estimulado o comportamento desejado nos indivíduos?	
A empresa pode tomar ações corretivas para alterar o rumo do indicador?	
Ele foi utilizado no último período?	

Quadro 16 - Diretrizes de mecanismo de revisão.

Vale diferenciar o mecanismo de revisão descrito anteriormente com a revisão do SMD como um todo. Conforme mencionado anteriormente, o *framework* pode ser acionado toda vez que for realizado o planejamento estratégico da empresa. Assim, um novo ciclo de melhoria deve ser iniciado por meio da aplicação do *framework*. Esse novo ciclo de aplicação do *framework* pode incorrer em dois tipos de melhoria. O primeiro tipo compreende a melhoria do SMD. Para isso, o ciclo deve iniciar pela fase de diagnóstico, a menos que a empresa já conheça os processos de negócio da abordagem PLM e o SMD, então ele deve iniciar pela fase de desenvolvimento. O segundo tipo refere-se à melhoria do próprio *framework* com seus passos e ferramentas. Esse segundo tipo de melhoria é realizado na etapa 6 quando mais detalhes são descritos.

Para consultar o exemplo da pesquisa-ação, ver Apêndice G. É importante destacar que a fase de uso não faz parte do escopo do trabalho e nesse sentido o mecanismo de revisão foi somente elaborado e planejado, porém não foi colocado em prática.

5.2 Automatizar os sistemas de informação para coleta e comunicação do SMD

Este passo apresenta considerações genéricas para a automatização de sistemas de informação para a coleta de dados e a comunicação do SMD. O seu objetivo é deixar claro

que uma das práticas de medição de desempenho é a automatização de sistemas de informação para apoiar o uso do SMD. Isso porque, apesar de existirem procedimentos manuais de coleta de dados para dados de desempenho, SMDs necessitam de sistemas automatizados para a sua divulgação. O apoio para implantação do SMD pode se dar por meio de: 1) construção da sua própria plataforma de TI como o *MS Excel*, *MS Access*; 2) aquisição de uma plataforma de TI/software disponíveis no mercado como solução *Enterprise Resource Planning* (ERP); 3) soluções de *Business Intelligence* (BI); e, 4) sistemas ou software dedicado para medição de desempenho. Assim, a empresa deve selecionar e desenvolver uma dessas quatro alternativas de sistemas de informação. As considerações são gerais, pois a implantação de sistemas de informação está fora do escopo desse trabalho. Nesse sentido, recomenda-se que o facilitador deve auxiliar os responsáveis pela implantação do sistema de informação. Alguns exemplos de sistemas ou software dedicados são apresentados no Apêndice H.

5.3 Confeccionar o plano de gerenciamento de riscos

Este passo possui por objetivo planejar o gerenciamento de riscos a fim de identificar e remover barreiras de implantação. Como a implantação pode ser encarada como um empreendimento, ela deve ser gerenciando por meio de técnicas e ferramentas de gerenciamento de projeto (BOURNE et al., 2000, p.767). Vale ressaltar que a referida implantação compreende também a implantação do sistema de informação. Nesse sentido, as considerações também são bem genéricas, pois a implantação de sistemas de informação está fora do escopo desse trabalho. Então, apresentam-se aqui um dos processos do PMI para esse passo: identificar, analisar qualitativamente e analisar quantitativamente, planejar respostas e monitorar e controlar os riscos (PMI, 2008, p.257). Para cada um dos riscos poderá ser planejado um conjunto de respostas, podendo relacionar-se com riscos negativos ou ameaças ou riscos positivos ou oportunidades. Para os primeiros, pode-se: eliminar, transferir, mitigar ou aceitar os riscos. Já para os últimos pode-se: explorar, compartilhar, melhorar ou aceitar os riscos. Dessa maneira, assim como o passo anterior, recomenda-se que esse passo seja auxiliado pelo facilitador.

6. Registro de lições aprendidas e melhorias do SMD

Finalmente, a última etapa dessa fase registra as lições aprendidas e as melhorias realizadas no SMD. Ela apresenta somente dois passos, mas compreende as melhorias e lições aprendidas de todas as etapas anteriores. Mais detalhes são apresentados a seguir:

6.1 Registrar as melhorias no SMD e as lições aprendidas

Este passo possui por finalidade registrar as melhorias no SMD e lições aprendidas visando à captura de conhecimentos úteis para a revisão e atualização do SMD, após a sua primeira implantação. Esse registro deve ser passível de ser recuperado em qualquer momento da próxima aplicação do *framework* no ciclo de melhoria do SMD para a sua revisão e atualização. Além disso, esse registro também deve permitir que as melhorias e lições aprendidas possam realimentar o *framework* nos próximos ciclos de melhoria.

Vale ressaltar que podem ocorrer três tipos de melhoria por meio do *framework*:

- A primeira refere-se ao mecanismo de revisão acionado durante o uso dos indicadores, antes de uma nova aplicação do *framework*;
- A segunda consiste na revisão e atualização do SMD por meio de uma nova aplicação do *framework*; e,
- A terceira incide nas melhorias o próprio *framework* com o aprendizado proveniente das lições aprendidas.

Por fim, esse passo pode ser executado pelo facilitador (caso ele tenha observado alguma lição aprendida ou e melhorias no SMD) ou mesmo pelo responsável designado para a análise dos dados de desempenho. Um *template* de registro pode ser usado para arquivar tanto melhorias no SMD quanto às lições apreendidas (ver Quadro 17). Para consultar o exemplo da pesquisa-ação, ver Apêndice C.

Histórico de Registros de Melhorias				
Versão	Data	Autor	Descrição	
Registros das Lições Aprendidas				
Etapas do <i>framework</i>	Indicador de desempenho	Situação	Resultado Obtido	Lição Aprendida

Quadro 17 - Registro de melhorias e lições aprendidas.

6.2 Estabelecer as melhorias no *framework*

Este passo procura colocar em prática as lições aprendidas relacionadas aos passos do *framework*. Isso porque, dependendo dos resultados das condições do ambiente e seus fatores influentes, alguns passos podem necessitar complementação e ou ser reduzidos. Ou seja, este passo é usado para se mudar o próprio *framework* em relação aos seus procedimento e ferramentas.

Fase de uso – Estamos chegando lá?

Esta fase busca monitorar e controlar o progresso dos indicadores e implantar as ações corretivas para corrigir o seu rumo, ou seja, o SMD especificado nas fases anteriores é utilizado para se atingir os objetivos estabelecidos. Conforme já foi comentado, ela é a única fase de responsabilidade exclusiva da empresa. Ela geralmente inicia-se em paralela com a fase de implantação, até o momento quando todos os indicadores estejam sendo utilizados. Isto é, quando as ações definidas pela empresa são colocadas em prática e monitoradas por meio dos indicadores definidos no SMD (entre outras formas de monitoramento dos resultados).

7. Monitorar o desempenho por meio do SMD

Esta etapa possui por objetivo avaliar o progresso dos indicadores de desempenho por meio da sua medição e monitoramento dos desvios. Considera-se tanto os indicadores que monitoram os objetivos estratégicos quanto os indicadores que monitoram as ações direcionadoras. Vale lembrar que os objetivos estratégicos podem tratar diretamente dos processos de negócio da abordagem PLM, de forma a melhorar ou mesmo manter o desempenho atual. Então, os processos de negócio são também monitorados por meio dos indicadores de desempenho. Essa etapa é importante e deve ser sempre executada, pois uma das finalidades essenciais do SMD é a verificação de desvios e a identificação e implantação de ações para correção de rumo. Esta etapa apresenta três passos que são detalhados na sequência.

7.1 Medir o desempenho dos indicadores e registrar seus valores

O primeiro passo procura realizar a medição dos indicadores desenvolvidos e o respectivo registro de seus valores para que o progresso do desempenho dos indicadores possa ser visualizado ao longo do tempo. Para isso, a grande maioria dos atributos são definidos na etapa 3 de desenvolvimento dos indicadores. De modo especial, os atributos de frequência e formato de visualização dos indicadores já deve ter sido definido na etapa 5, passo “Elaborar a solução e o mecanismo de revisão”, assim como os responsáveis pela condução do presente passo.

7.2 Verificar os desvios no atendimento dos valores de referência

O segundo passo possui por objetivo estudar o resultado atual e compará-lo com relação aos valores de referência estabelecidos (etapa 3) para determinar os desvios de rumo, ou seja, as diferenças no progresso do indicador. Recomenda-se que esse passo não seja mais conduzido pelo facilitador da empresa e sim pelo responsável pela análise dos dados. Para isso, podem ser utilizados os gráficos de tendência, por exemplo, considerando os indicadores

quantitativos. Essa ferramenta da qualidade é um exemplo, mas outras ferramentas que a empresa domina podem ser empregadas para este fim.

7.3 Tomar as ações corretivas para atingir dos valores de referência

Este passo busca tomar ações corretivas sobre as diferenças significativas entre os resultados reais e os aos valores de referência. Para isso, devem-se analisar as diferenças para determinar as suas causas. E, assim determinar onde aplicar as mudanças que incluem ações pontuais de melhoria ou ações de melhoria do processo. Assim, como o passo anterior, recomenda-se que o responsável pela análise dos dados execute esse passo. É importante comentar que como essas ações corretivas podem ser realizadas por diversas áreas da organização e com base em diferentes metodologias de melhoria adotadas pela empresa, não se pretende aqui impor uma nova forma de trabalho e sim acompanhar a existente²⁶. Ainda, essas ações corretivas podem ser pontuais ou para melhorias de processos.

4.2.8 Avaliação do *Framework* Final

Os resultados da aplicação do *framework* de desenvolvimento de indicadores de desempenho foram inicialmente apresentados para o facilitador da empresa, para em seguida serem apresentados aos participantes do grupo multidisciplinar, demais colaboradores e diretoria. Os participantes foram convidados a responder um questionário *online* (disponível no Apêndice I) com o objetivo de avaliar a sua satisfação. As perguntas foram confeccionadas por meio dos conhecimentos advindos na revisão da literatura de Tatikonda (2007); Folan e Browne (2005); Rogers, Ghauri e Pawar (2005); Chan (2004); Neely et al. (2000); Pawar e Driva (1999) e Hameri e Nihtilä (1998).

Para todas as perguntas foi adotada a escala de resposta de 1 a 5, considerando 1 a nota mínima atribuída e a nota 5 a máxima. Essa escala está dentro do intervalo sugerido (7 ± 2) para a utilização do Índice de Concordância (IC) (ver seção 2.4.4). Além disso, cada pergunta apresentava um campo para comentários adicionais. A média dos resultados é apresentada na Figura 54 juntamente com o IC de cada uma das notas atribuídas pelos participantes às perguntas (todas as respostas estão compiladas no Apêndice D).

Observando a Figura 54, todas as médias das notas atribuídas apresentam IC igual ou maior a 0,7 e, mostrando que os respondentes apresentaram consenso no seu grau de satisfação. Vale ressaltar também as médias das notas apresentam valores acima ou iguais a

²⁶ Exemplos de metodoliga de melhoria: método de análise e soluções de problemas (MASP); metodologia *six sigma*, define – measure – analyze – improve – control (DMAIC); diagrama de ishikawa ou de causa e efeito; análise dos 5 por quês; entre outras.

3,75; o que indica alto grau de satisfação e, consequentemente, atendimento das necessidades da empresa.

Figura 54 - Gráfico das médias das notas atribuídas e índice de concordância.

A primeira pergunta apresentou uma média de 4,63 com alto grau de concordância, IC igual a 0,9; entre os participantes do grupo multidisciplinar. Essa pergunta indagava sobre o auxílio da lista de indicadores, a facilidade e a simplicidade dos indicadores. Um dos participantes ainda comentou “os indicadores apresentam conceitos simples e fáceis”. Portanto, a avaliação sugere um alto grau de satisfação dos participantes do grupo multidisciplinar com relação à lista de indicadores e os próprios indicadores.

Já as perguntas de 2 a 8 questionavam sobre o atendimento dos indicadores e SMD resultante às características que um indicador deveria apresentar. Resumidamente, as perguntas faziam referência à: quantidade de indicadores passível de ser gerenciada, alinhamento com a estratégia, abrangência de diferentes *stakeholders*, indicadores financeiros e não financeiros, priorização do trabalho em equipe e não individual e facilidade de comunicação (as perguntas na íntegra estão no Apêndice I). O intervalo da média de resposta é de 3,75 a 4,88 com IC de 0,9, o que indica um alto grau de satisfação.

Alguns comentários se destacam para esse intervalo de perguntas são: “os conjuntos de indicadores para os três momentos do processo (reunião de planejamento estratégico produto, reunião de gestão portfólio e reunião de acompanhamento projeto) - ficaram muito

interessantes e facilita a gestão”. Com relação ao alinhamento estratégico, “os objetivos estratégicos listados estão alinhados ao que foi levantado nas entrevistas com a diretoria da empresa”. Foi comentado também: “é muito bom a gente conseguir chegar ao fim e ver os indicadores relacionados aos objetivos estratégicos”. Por sua vez, a pergunta 5, que examina se os indicadores de desempenho refletem as perspectivas financeira e não financeira, possui dois comentários de destaque. O primeiro deles expõe: “muito bom, com as atividades conseguimos varrer todas as perspectivas do BSC”. O segundo relata: “o principal indicador financeiro (margem de contribuição incremental de novos produtos) está 100% alinhado com a visão do CEO e diretoria”.

As perguntas 10, 11 e 12 questionavam as características do *framework* tais como: possibilitar a revisão, possibilitar o *benchmarking* e refletir o PLM. As respostas variaram de 4,00 a 4,88 com um IC de 0,7 a 0,9. Esses valores também apontam um alto grau de satisfação dos participantes do grupo multidisciplinar e um alto grau de consenso.

Vale destacar que a pergunta 13 verifica a aplicabilidade do *framework* em empresas de diferentes setores. As respostas dos participantes mostrou, em consenso (IC=1), a mais alta média (5,00). Isso desponta a possível potencialidade da aplicação do *framework* em outras empresas, apesar do presente trabalho apresentar a limitação de ser dependente do contexto específico da pesquisa-ação.

Por fim, as perguntas 14, 15, 16, 17 e 18 indagavam sobre a satisfação com o *framework*, com os resultados (o SMD resultante) e a motivação para implantar os resultados (as perguntas completas estão no Apêndice I). O intervalo de respostas é de 4,13 até 4,75 com o IC variando de 0,7 até 0,9. Esses valores indicam um consenso com alto grau de satisfação. Ao final, a pergunta 15 que indaga diretamente o quão satisfeito o participante ficou com o resultado apresentado, além de possuir uma média alta (4,67), o comentário de maior destaque foi: “a entrega do resultado foi maior que a expectativa e trouxe uma contribuição metodológica importante que a empresa não tinha. Mais que apenas participar dos grupos, hoje nós temos uma visão metodológica importante que nos ajudará nas revisões futuras”.

De modo geral, os participantes do grupo multidisciplinar ficaram bastante satisfeitos com os resultados obtidos por meio da pesquisa-ação. Os comentários realizados pela empresa mostraram que os conceitos e os passos foram bem entendidos pelos participantes, mostrando o potencial do *framework*.

5 Conclusão

Este capítulo apresenta as conclusões e as considerações finais do trabalho. A seguir, apresentam-se a discussão dos objetivos à luz dos resultados da pesquisa, as limitações e sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Discussão do Objetivo da Pesquisa

Este trabalho possui como resultado um *framework* procedimental de desenvolvimento de um SMD para a abordagem PLM com ênfase na sua aplicação prática com as seguintes características: a) um procedimento com a descrição dos passos; b) um conjunto de ferramentas como formulários e *templates* para apoiar o procedimento; c) uma lista de indicadores de desempenho de prática seleção na aplicação do *framework*, relacionados com PLM e sustentabilidade. Com esse resultado, considera-se que o objetivo estabelecido foi atingido.

A avaliação geral do *framework* pelos participantes do grupo multidisciplinar da pesquisa-ação aponta alto grau de satisfação e, conseqüentemente, atendimento das necessidades da empresa em todas as perguntas realizadas no questionário de avaliação. Os participantes ressaltaram que a contribuição dos resultados da pesquisa-ação excedeu às expectativas e apontaram a potencialidade da aplicação do *framework* em outras empresas.

A aplicação prática do *framework* de medição de desempenho ocorreu no contexto do da abordagem metodológica DRM que prescreve a melhoria cíclica de uma proposta de forma a alcançar a situação desejada. Essa melhoria foi possível por meio da condução de uma pesquisa-ação. A situação desejada, por sua vez, consistiu na entrega de um SMD revisado e atualizado para a empresa e um *framework* de desenvolvimento de SMD para a abordagem PLM com a incorporação de indicadores de desempenho de sustentabilidade.

Segundo a literatura, definir quais são os indicadores de desempenho e o SMD adequados para se avaliar os processos da abordagem PLM, a partir dos indicadores e SMDs já existentes, é uma tarefa complicada para as empresas. Esse fato pôde ser evidenciado pela necessidade que a empresa expressou em ser orientada pela pesquisadora com apoio do *framework* proposto. Com isso, o procedimento apresentando os passos e as respectivas ferramentas do *framework* contribuem para solucionar um problema na empresa.

A lista de indicadores de desempenho de PLM com os indicadores de sustentabilidade também foi uma contribuição deste trabalho, até então, não era possível encontrar na literatura

uma lista mais completa de indicadores de sustentabilidade e seus atributos. A lista atual compreende 190 indicadores de desempenho de sustentabilidade identificados contando com indicadores ambientais e sociais. Vale ressaltar que as porcentagens (82% indicadores ambientais e 18% indicadores sociais) estão de acordo com o observado e esperado na literatura. Além de levantar os indicadores de desempenho de sustentabilidade, foi necessário também completar com seus atributos de caracterização e de classificação. Essa lista foi caracterizada como fácil de ser utilizada pelos participantes. Um exemplo é o comentário de um dos participantes do grupo multidisciplinar “os indicadores apresentam conceitos simples e fáceis”.

Apesar de a literatura assinalar a crescente relevância e contribuição dos indicadores de desempenho de sustentabilidade para os SMDs, um fato que chamou a atenção consistiu na baixa importância e prioridade dada aos indicadores de sustentabilidade pelos principais *stakeholders* quando comparados aos demais. Mesmo com a recém-criada área de sustentabilidade, a diretoria não considerou importante a incorporação dos indicadores de sustentabilidade e, com isso, foi necessário o terceiro ciclo para desenvolvê-los. Isso pode ter ocorrido porque a sustentabilidade é um assunto complexo e ainda está sendo discutida pela empresa e, principalmente ela ainda não reflete os anseios mais imediatos dos principais *stakeholders*. Vale destacar que essas conclusões não podem ser generalizadas, pois podem ser específicas da cultura da empresa da pesquisa-ação.

Por fim, o *framework* também contribui para a academia à medida que compreende passos de diferentes *frameworks* e também *insights* de melhoria da sua aplicação prática. As características diferenciais que contribuem tanto para a academia quanto para a comunidade prática do *framework* resultante são:

- Normalmente, os *frameworks* de desenvolvimento de um SMD partem de uma definição inicial de objetivos e indicadores. No *framework* proposto, inicia-se com o diagnóstico do sistema de medição de desempenho na etapa 1. Inicialmente, esse diagnóstico possuiu como base recomendações de Ferraz (2003) e Medori e Steeple (2000). Dessa forma, todos os requisitos e as condições para se aplicar um sistema são analisadas e definidas, pois a organização pode já possuir um SMD em uso. É um diagnóstico da aplicabilidade e qualidade do SMD atual, observando-se o nível de maturidade no assunto. Isso é importante para se garantir o sucesso da implantação de um sistema. Muitas vezes a organização possui um SMD que não está atendendo, a contento, aos objetivos estratégicos e por isso pretende-se desenvolver um “novo”.

- Vale ressaltar que a introdução do passo de identificar o nível de maturidade do SMD na fase de diagnóstico também se constitui como uma inovação no *framework*. Isso porque nenhum *framework* encontrado na literatura prescreve um passo nesse sentido. Esse passo torna-se relevante à medida que pode auxiliar na identificação de lacunas no SMD, pois ao se identificar um nível de maturidade, pode-se definir o nível que se pretende atingir. Com isso, é possível visualizar o que se deve fazer como, por exemplo, relacionar o sistema de recompensa com o SMD. Isso implica em novos requisitos para o desenvolvimento do SMD.
- No *framework* proposto, consideram-se as iniciativas existentes, tais como: indicadores de sustentabilidade de relatórios e normas; o processo de planejamento estratégico da empresa e indicadores em uso para alcance de metas corporativas, departamentais e pessoais; etc. Nesse sentido, a etapa 2 torna-se relevante à medida que a identificação de atores permite aos *stakeholders* que detém interesse, mas não o poder na decisão (como pode ser o caso dos responsáveis pela área de sustentabilidade) a exemplo de Giffhorn (2011), a incorporação de objetivos estratégicos de sustentabilidade. Com os objetivos definidos, é possível direcionar a etapa 3 para o desenvolvimento dos indicadores de sustentabilidade. Assim, o *framework* conta com os passos e ferramentas de apoio para que a empresa possa incorporar indicadores de sustentabilidade.
- A terceira etapa de desenvolvimento dos indicadores apresenta passos mais completos do que os *frameworks* encontrados na fundamentação teórica. Nessa etapa, a seleção de novos indicadores é apoiada pela lista de indicadores sistematizados. Essa sistematização expande a lista encontrada no trabalho de Fonseca (2010) com atributos adicionais dos indicadores que possibilitam a utilização de filtros para a seleção. Além disso, essa lista contempla hoje 190 indicadores de desempenho de sustentabilidade além dos 360 indicadores da abordagem PLM levantados por Fonseca (2010). Os valores dos atributos dos 550 indicadores foram completados.
- De modo geral, os *frameworks* de desenvolvimento de um SMD, tal como o de Neely et al. (2002), já apresentam a definição de ações para se atingir as metas estipuladas e, assim, definir novos indicadores para se monitorar as ações. Como contribuição a quarta etapa apresenta como diferencial o detalhamento das ações

para que se possa fomentar a discussão e facilitar o desenvolvimento dos indicadores para monitorar as ações.

- A quinta etapa apresenta, além de passos já conhecidos como elaborar solução e mecanismo de revisão para a implantação dos indicadores de desempenho (proveniente de Fonseca (2010) e Neely et al. (2002)), passos mais genéricos, e que geralmente não são contemplados nos *frameworks*, mostrando a importância de se desenvolver sistemas de informação para a automatização da coleta e comunicação para a fase implantação.
- Já a etapa 6 evidencia a necessidade de se registrar melhorias no SMD e lições aprendidas identificadas. Geralmente, os *frameworks* negligenciam esses passos, mas eles são essenciais para que a empresa não perca o conhecimento gerado.
- Por fim, a etapa 7 pertencente à fase de uso do *framework*, propõe passos para medir o desempenho dos indicadores, verificar os desvios e tomar ações corretivas. Esses passos são importantes, pois chamam a atenção para um dos papéis fundamentais dos SMDs de fomentar ações de melhoria e, conseqüentemente, influenciar o comportamento das pessoas.

A principal limitação do *framework* de medição de desempenho está relacionada ao procedimento técnico de pesquisa-ação, pois os resultados se limitam a um contexto particular, ou seja, a prática dessa empresa em específico. Nesse sentido, mesmo tendo indícios do potencial da aplicação do *framework* em outras empresas, não é possível generalizar os resultados.

Vale ressaltar que não faz parte do escopo deste trabalho implantar todas as alterações sugeridas, principalmente aquelas relacionadas com a implantação de sistemas de informação, visto que uma avaliação consistente dos resultados de uma implantação somente seria possível após a transcorrência de determinado período de tempo, que por sua vez, está além do prazo disponível para a realização deste trabalho. Nesse sentido, a falta de implantação de um sistema de informação também é uma limitação do trabalho, apesar dos resultados apresentados terem sido validados pela diretoria da empresa e demais participantes da aplicação.

Por fim, pode-se mencionar que a lista de indicadores de desempenho corre o risco de ficar obsoleta, fato já foi apontado na literatura. Isso se configura em uma limitação, pois ela necessita de uma constante atualização, caso contrário, a lista perderá a sua contribuição para o apoio da etapa 3 de desenvolvimento.

5.2 Sugestões para Trabalhos Futuros

Inicialmente, como consequência das limitações associadas ao procedimento técnico de pesquisa-ação, futuras pesquisas podem fazer uso do *framework* de forma que ele possa ser aplicado em empresas de outros setores e, assim, analisar a sua devida pertinência. Ainda, pode-se questionar o fato de que o *framework* poderia ser autoaplicável, ou seja, sem a presença de um facilitador.

Outra questão importante que emerge de uma das limitações é a questão do apoio de sistemas de informação ao *framework*. Essa questão também é merecedora de futuros estudos, a fim de buscar a estruturação de sistemas de informação e adaptar os passos do *framework* para que as empresas possam integrar o *framework* e o sistema de informação que utilizam.

Ainda, os resultados da presente pesquisa apontam também que a empresa deve verificar a necessidade de revisar/atualizar do SMD por meio do *framework*. Uma discussão interessante seria identificar a partir de que momento a empresa deve acionar a revisão e atualização do SMD e como identificar mudanças nos fatores internos e externos ao ambiente ao sistema. Além disso, outro ponto a ser desenvolvido nesse sentido é como integrar e alinhar o *framework* com o Planejamento Estratégico de uma empresa de maneira sistemática.

O presente trabalho também está inserido em um contexto em que avanços acadêmicos e da comunidade prática acerca da discussão da sustentabilidade são relevantes. Nesse sentido, existe necessidade de soluções para na área de pesquisa em medição do desempenho, por exemplo, a integração e automatização para a confecção de relatórios de sustentabilidade a partir do SMD atual da empresa, sem esforço adicional. Outra questão que também é relevante consiste em como garantir que o desempenho seja medido de forma coerente nas três dimensões da sustentabilidade, uma vez que foi identificada uma discrepância entre indicadores nas três dimensões da TBL.

É interessante notar que ao se observar a lista de indicadores, um questionamento que emerge já na literatura seria como alimentar essa lista de forma a mantê-la atualizada. No entanto, outra questão importante pode ser levantada também. É possível assinalar também que a partir do momento que esse elemento do *framework* se relaciona com outro tema e contexto, por exemplo, uma lista de indicadores referentes à *supply chain*, uma gama abrangente de novas pesquisas se abre para utilizar o *framework* em diferentes âmbitos da empresa.

Finalmente, pesquisas no sentido de verificar como a maturidade do SMD da empresa influencia nos passos executados do *framework* são relevantes para que se possa fundamentar o assunto em evidências teóricas e práticas e, assim, auxiliar empresas nessa empreitada.

Referências

ABELE, E; ANDERL, R; BIRKHOFFER, H. (2005). **Environmentally-friendly product development**. Heidelberg: Springer Verlag.

AGUILAR-SAVÉN, R. S. (2004). Business process modelling: review and framework. **International Journal Production Economics**, v.90, p.129-149.

AMIGO, C. R.; ROZENFELD, H. (2011). Modelos de referência para o processo de desenvolvimento de produtos: descrição e análise comparativa. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 2011, Bauru. **Anais...** [S.l.:s.n.]. p.1-12.

ARAGÓN- CORREA, A.; SHARMA, S. (2003). A Contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. **Academy of Management Review**, v.28, n.1,p.71-88.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2000). **NBR ISO 9001:2000** – Sistemas de gestão da qualidade – requisitos. Rio de Janeiro: ABNT.

_____. (2004). **NBR ISO 14001:2004** - Sistemas da gestão ambiental - requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT.

_____. (2010). **NBR ISO 26000:2010** – Diretrizes sobre Responsabilidade Social. Rio de Janeiro: ABNT.

ATTADIA, L. C. L; CANEVARADO, M. E; MARTINS, R. A. (2003). Balanced scorecard: uma análise crítica. In: ECONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** [S.l.:s.n.].

BAHRI, M; St-PIERRE, J; SAKKA, O. (2010). Economic value added: a useful tool for SME performance management. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.60, n.6, p.603-621.

BELOFF, B; TANZIL, D; LINES, M. (2004). Sustainable development performance assessment. **Environmental Progress**, v.23, n.4, p.271-276.

BIEMANS, W. et al. (2010). In Search of the classics: a study of the impact of JPIM papers from 1984 to 2003. **Journal of Product Innovation Management**. v.27, p.461-484.

BITITCI, U.S; TURNER, T; BEGEMANN, C. (2000). Dynamics of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v.20, n.6, p.692-704.

BITITCI, U.S. et al. (2006). Dynamics of performance measurement and organizational culture. **International Journal of Operations and Production Management**. v.26, p. 1325-1350.

BITITCI, U. S. et al. (2012). Performance measurement: challenges for tomorrow. **International Journal of Management Reviews**, v.14, n.3, p.305-327.

BLESSING, L. T. M; CHAKRABARTI, A. (2009). **DRM, a design research methodology**. London: Springer-Verlag.

- BOURNE, M.; NEELY, A. (2000). Why performance measurement interventions succeed and fail?. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERFORMANCE MEASUREMENT, 2., 2000. **Proceedings...** [S.l.:s.n.]. p.165-173.
- BOURNE, M. et al. (2000). Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v.20, n.7, p.754-771.
- BOURNE, M. et al. (2002). The Success and failure of performance measurement initiatives. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.11, p.1288-1310.
- BOURNE, M. et al. (2003). Implementing performance measurement systems: a literature review. **International Journal of Business Performance Management**, v.5, n.1, p.1-24.
- BRAZ, R. G. F.; SCAVARD, L. F.; MARTINS, R. A. (2011). Reviewing and improving performance measurement systems: an action research. **International Journal of Production Economics**, v.133, p.751-760.
- BRYMAN, A. (1989). **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman.
- CAMPOS, L.; SELIG, P. (2002). SGADA – sistema de gestão e avaliação do desempenho ambiental: a aplicação de um modelo SGA que utiliza o balanced scorecars (BSC). **READ: revista eletrônica de administração**, v.8, n.6, nov./dez. Disponível em:<<http://seer.ufrgs.br/index.php/read/article/view/42729/27084>>. Acesso em: 20 maio de 2014.
- CARVALHO, M. M. (2012). Histórico da qualidade. In: CARVALHO, M. M.; PALADINE, E. P. P. (Ed.). **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier.
- CHANDRASHEKAR, A.; DOUGLESS, T.; AVERY, G. C. (1999). The Environment is free: the quality analogy. **Journal of Quality Management**, v.4, n.2, p.29-52.
- CHATTERJI, A.; LEVINE, D. (2006). Breaking down the wall of codes: evaluating non-financial performance measurement. **California Management Review**, v.48, n.2, p.29-52.
- CHEE TAHIR, A.; DARTON, R. C. (2010). The Process analysis method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p.1598-1607.
- CHIESA, V.; FRATTINI, F. (2007). Exploring the differences in performance measurement and development: evidence from multiple case studies. **R&D Management**, v.37, n.4, p.283-301.
- CHIESA, V. et al. (2009). Measuring performance in new product development projects: a case study in the aerospace industry. **Project Management Journal**, v.38, n.4, p.45-49.
- CHIOU, H.-K.; TZENG, G.-H.; CHENG, D.-C. (2005). Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach. **Omega**, v.33, p.223-234.
- CIMDATA. (2013). Product lifecycle management (PLM) definition. Disponível em: <<http://www.cimdata.com/plm/definition.html>>. Acesso em: 5 Dec. 2013.
- CLAUSING, D. (1994). **Total quality development**. New York: ASME.

COCCA, P.; ALBERTI, M. (2008). PMS maturity level and driving forces: an empirical investigation in Italian SMEs. In: INTERNATIONAL ANNUAL EUROMA CONFERENCE “TRADITION AND INNOVATION IN OPERATIONS MANAGEMENT”, 15., 2008, Groningen. **Proceedings...** [S.l.:s.n.].

COGHLAN, D.; BRANNICK, T. (2005). **Doing action research in your own organization**. 2nded. London: Sage.

COLEMAN, G. D.; CLARK, A. (2001). A Framework for auditing and assessing, non-financial performance measurement systems. In: IIE ANNUAL CONFERENCE, 2001, Dallas. **Proceedings...** Dallas: IIE.

COMOGLIO, C; BOTTA, S (2012). The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: a survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector. **Journal of Cleaner Production**, v.20, p. 92-102.

COOPER, R. G. (2001). **Winning at new products**: accelerating the process from idea to launch. 3rded. Berkeley: Paerseus.

_____. (2006). Managing technology development projects. **Research Technology Management**, v.49, n.6, p.23-31, Nov./Dec.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. (2009). Action research. In: KARLSSON, C. (Ed.). **Researching operations management**. New York: Routledge. Cap.7, p.236-262.

CRAWFORD, C. M.; Di BENEDETTO, A. (2008). **New products management**. 9thed. Boston: McGraw-Hill Irwin.

CRITTENDEN, V. L. et al. (2011). Market-oriented sustainability: a conceptual framework and propositions. **Journal of the Academy of Market Science**, v.39, n.1, p.61-85, Aug.

CROOM, S. (2009). Introduction to research methodology in operations management. In: KARLSSON, C. (Ed.). **Researching operations management**. New York: Routledge. Cap.3, p.42-83.

CROSS, K. F.; LYNCH, R. L. (1989). The “SMART” way to define and sustain success. **National Productivity Review**, v.8, n.1, p.23-33, winter.

DAVENPORT, T H. (1993). **Process innovation**: reengineering work through information technology. Harvard: Harvard Business School Press.

DELMAS, M.; BLASS, V. (2010). Measuring corporate environmental performance: the trade-offs of sustainability ratings. **Business Strategy and the Environment**, v.19, n.4, p.245-260.

DIXON, J. R.; NANNU, A.J.; VOLLMANN, T. E. (1990). **The new performance challenge** – measuring operations for world-class competition, New York: Business One Irwin.

DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v.11, n.2, p.130-141, Mar./Apr.

ELDREED, E. W.; MCGRATH, M. E. (1997). Commercializing new technology-I. **Research Technology Management**, v.40, n.1, p.41-47, Jan./Feb.

ELKINGTON, J. (2001). **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. (2001). **Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular.

EPSTEIN, M. J.; WIDENER, S. K. (2011). Facilitating sustainable development decisions: measuring stakeholder reactions. **Business Strategy and the Environment**, v.123, p.107-123.

EPSTEIN, M.; WISNER, P. (2001). Using a balanced scorecard to implement sustainability. **Environmental Quality Management**, v.11, n.2, p.1-10, Winter.

FERRAZ, C.A. (2003). **Proposta de um método abrangente para o diagnóstico da medição de desempenho**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

FERRAZ, C. A.; MARTINS, R.A. (2002). Um Método abrangente para o diagnóstico da medição de desempenho. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22, 2002, Curitiba. **Anais...** [S.l.:s.n.].

FIGGE, F. et al. (2002). The Sustainability balanced scorecard – linking sustainability management to business strategy. **Business Strategy and the Environment**, v.11, p.269-284.

FIKSEL, J.; MCDANIEL, J.; MENDENHALL, C. (1999). **Measuring progress towards sustainability principles, process and best-practices**. Ohio: Battelle Memorial Institute.

FOLAN, P.; BROWNE, J. (2005). A Review of performance measurement: towards performance management. **Computers in Industry**, v.56, p.663-680.

FONSECA, F. E.A. (2010). **Proposta de um quadro referencial para o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho para a gestão do ciclo de vida de produtos**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

FRANCO-SANTOS, M. et al. (2007). Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, v.27, n.8, p.784-801.

FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL QUALIDADE. (2001). **Critérios de excelência** – o estado da arte da gestão para a excelência do desempenho. São Paulo.

GÁRCIA-LOPEZ, M. J.; LOPEZ-QUERO, M.; AVILÉS-PALACIOS, C. (2011). Perception of the environmental commitment of companies: an empirical approach to workers. **African Journal of Business Management**, v.5, n.32, p.12615-12623.

GARENGO, P.; BIAZZO, S.; BITITCI, U. S. (2005). Performance measurement systems in SMEs: a review for a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v.7, n.1, p.25-47.

GAUTHIER, C. (2005). Measuring corporate social and environmental performance: the extended life-cycle assessment. **Journal of Business Ethics**, v.59, p.199-206.

GEROLAMO, M.C. (2003). **Proposta de sistematização para o processo de gestão de melhoria e mudanças no desempenho**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2003.

GIFFHORN, E. (2011). **Modelo multicritério para apoiar o uso de avaliações de desempenho com foco nos indicadores**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE. (2011). **G3.1 Sustainability reporting guidelines**. Amsterdam.

GLOBERSON, S. (1985). Issues in developing a performance criteria system for an organization. **International Journal of Production Research**. v.23, n.4, p. 639–646.

GONZALEZ-BENITO, J.; GONZALEZ-BENITO, O. (2005). An Analysis of the relationship between environmental motivations and ISO14001 certification. **British Journal of Management**, v.16, p.133-148.

GOYAL, P.; RAHAMAN, Z.; KAZMI, A. A. (2013). Corporate sustainability performance and firm performance research: literature review and future research agenda. **Management Decision**, v.51, n.2, p.361-379.

GRIEVES, M. (2006). **Product lifecycle management: driving the next generation of lean thinking**. New York: McGraw-Hill.

GUELERE FILHO, A. et al. (2009). Remanufacturing on a framework for integrated technology and product-system lifecycle management (ITPSLM). In: CIRP IPS2 CONFERENCE, 2009, Cranfield. **Proceedings...** [S.l.:s.n.].

GUNGOR, A.; GUPTA, S. (1999). Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery: a survey. **Computers & Industrial Engineering**, v.36, p.811-853.

HANNA, M. D.; NEWMAN, W. R. (1995). Operations and environment: an expanded focus for TQM. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.12, n.5, p.38-53.

HEDGE, V. et al. (2011). **Case study – post market product monitoring system**. New York: IEEE.

HITCHCOCK, D.; WILLARD, M. (2009). **The Business guide to sustainability: practical strategies and tools for organization**. 2nded. Oxford: Earthscan.

HUBBARD, G. (2009). Measuring organizational performance: beyond the triple bottom line. **Business Strategy and the Environment**, v.19, p.177-191.

HUTCHINS, M. J.; SUTHERLAND, J. W. (2008). An Exploration of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions. **Journal of Cleaner Production**, v.16, p.1688-1698.

INSTITUTO ETHOS. (2007). **Indicadores ethos de responsabilidade social empresarial**. São Paulo.

JAMES, L.R.; DEMAREE, R.G.; WOOLF, G. (1984). Estimating within-group interrater reliability with and without response bias. **Journal of Applied Psychology**, v.69, n.1, p.85-98.

_____. (1993). An Assessment of within-group interrater agreement. **Journal of Applied Psychology**, v.78, n.2, p.306-309.

JESTON, J.; NELIS, J. (2006). **Business process management: practical guidelines to successful implementations**. Oxford: Butterworth-Heinemann.

JETTER, A.J.M. (2003). Educating the guess: strategies, concepts and tools for the fuzzy front end of product development. In: PORTLAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, TECHNOLOGY MANAGEMENT FOR RESHAPING THE WORLD, 2003, Portland. **Proceedings...** Portland: Portland State University.

JONKER, J.; KARAPETROVIC, S. (2004). Systems thinking for the integration of management systems. **Business Process Management Journal**, v.10, n.6, p.608-615.

KAPLAN, R.S. (2010). Conceptual foundations of the balanced scorecard. In: CHAPMAN, C.S.; HOPWOOD, A.G.; SHIELDS, M.D. (Ed.). **Handbook of Management Accounting Research**. New York: Elsevier. v.3, p.1253-1269.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. (1997). **A Estratégia em ação: balanced scorecard**. 26.ed. Rio de Janeiro: Campus.

KARLSSON, C. (2009). **Researching operations management**. New York: Routledge.

KEEBLE, J.; TIPIOL, S.; BERKELEY, S. (2003). Using indicators to measure sustainability performance at a corporate and project level. **Journal of Business Ethics**, v.44, n.2/3, p.149-158, May.

KENNERLEY, M.; NEELY, A.D. (2003). Measuring performance in a changing business environment. **International Journal of Operations and Production Management**, v.23, n.2, p.213-229.

KOEN, P. et al. (2001). Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end”. **Research Technology Management**, v.44, n.2, p.46-55, Mar./Apr.

KOHLEGGGER, M.; MAIER, R.; THALMANN, S. (2009). Understanding maturity models. Results of a structured content analysis. In: I-KNOW '09 and I-SEMANTOCS'09, 2009, Graz, Austria, **Proceedings...** Graz, Austria,. p.51-61.

KOTLER, P. (2000). **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Prentice Hall.

LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A.C.; VAN ERCK, R.P.G. (2003). Assessing the sustainability performances of industries. **Journal of Cleaner Production**, v.13, p.373-385.

LEITE, L.R.; ARAÚJO, J.B.; MARTINS, R.A. (2011). Sustentabilidade como direcionador de evolução dos sistemas de medição de desempenho. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**, v.1, p.35-50.

LINDSAY, A.; DOWNS, D.; LUNN, K. (2003). Business processes-attempts to find a definition. **Information and Software Technology**, v.45, p.1015-1019.

LIU, C.; MENG, B.; LI, J. (2004). Monitoring the supply of products in a supply chain environment: a fuzzy neural approach. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONIC BUSINESS, 4., 2004, Beijing. **Proceedings...** Beijing: Editora. p.1162-1166.

LOPEZ-FERNANDERZ, M.C.; SERRANO-BEDIA, A.M. (2007). Organizational consequences of implementing na ISO 14002 environmental management system – na empirical analysis. **Organization & Environment**, v.20, n.4, p.440-459.

MAR, B.; SCHIUMA, G. (2003). Business performance measurement: past, present and future. **Management Decision**, v.41, n.8, p.680-687.

MARCHETTA, M.G.; MAYER, F.; FORRADELLAS, R.Q. (2011). A Reference framework following a proactive approach for product lifecycle management. **Computers in Industry**, v.61, p.672-683.

MARTINS, R.A.; ARAÚJO, J.B.; OLIVEIRA, J.F.G. (2009). Algumas reflexões sobre as implicações da manufatura sustentável para a medição de desempenho organizacional. In: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGUI, V.; MÁCULO, F.S. (Org.). **Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção**: casos, experiências e proposições. Rio de Janeiro: ABEPRO.

MEDORI, D.; STEEPLE, D. (2000). A Framework for auditing and enhancing performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v.20, n.5, p.520-533.

MOLLER, A.; SCHALTEGGER, S. (2010). The Sustainability balanced scorecard as a framework for eco-efficiency analysis. **Journal of Industrial Ecology**, v. 9, n.4, p.73-83.

MONTEIRO, A.; CASTRO, A.; PROCHINIK, V. (2003). A Mensuração do desempenho ambiental no balanced scorecard e o caso da Shell. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 7., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo.

NEELY, A. (1998). **Measurement of business performance**: why, what and how. London: Economist Book.

_____. (2005). The Evolution of performance measurement research: developments in the last decade and a research agenda for the next. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.12, p.1264-1277.

_____. (2007). **Business performance measurement**: unifying theory and integrating practice. 2nded. Cambridge: Cambridge University Press.

NEELY, A.; ADAMS, C.; CROWE, P. (2001). The Performance prism in practice. **Measuring Business Excellence**, v. 5, n. 2, p. 6-13.

NEELY, A.; ADAMS, C.; KENNERLEY, M. (2002). **The Performance prism**: the scorecard for measuring and managing business success. London: Prentice Hall.

- NEELY, A.; BOURNE, M.; KENNERLEY, M. (2000). Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach. **International Journal of Operations and Production Management**, v.20, n.10, p.1119-1145, Oct.
- NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. (2005). Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations and Production Management**, v.25, p.1228-1263.
- NEELY, A. et al. (1997). Designing performance measures: a structured approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v.17, n.11, p.1131-1152.
- NEELY, A. et al. (2000). Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach. **International Journal of Operations and Production Management**, v.20, n.10, p.1119-1145, Oct.
- NEELY, A. et al. (2002). **Strategy and performance: getting the measure of your business**. Cambridge: Cambridge University Press.
- NIVEN, P. (2006). **Balanced scorecard step-by-step: maximizing performance and maintaining results**. 2nded. Hoboken: John Wiley.
- NUDURUPATI, S.S.; BITITCI, U.S. (2005). Implementation and impact of IT enabled performance measurement. **Production Planning and Control**, v.16, n.2, p.152-162.
- NUDURUPATI, S.S. et al. (2011). State of the art literature review on performance measurement. **Journal Computers and Industrial Engineering**, v.60, n.2, p.279-290, Mar.
- OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES. OHSAS 18000:2007.
- OLIVEIRA, M. et al. (2011). A Starting point for addressing product innovativeness in the fuzzy front-end. **International Journal of Technology Intelligence and Planning**, v.7, n.4, p.309-326.
- PAHL, G.; BEITZ, W. (2007). **Engineering design—a systematic approach**. London: Springer.
- PALADINI, E.P. (2002). **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas.
- PETTIGREW, A.; WHIPP, R.; ROSENFELD, R. (1989). Competitiveness and the management of strategic change processes. In: FRANCIS, A.; THARAKAN, P.K.M. (Ed.). **The Competitives of european industry: country policies and companies strategies**. London: Routledge.
- PETRI, S.M. (2005). **Modelo para apoiar à avaliação das abordagens de gestão de desempenho e sugerir aperfeiçoamentos: sob a ótica construtivista**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2004). **Guia PMBOK: um guia do conjunto de conhecimentos do gerenciamento de projetos**. 4thed. Pennsylvania.
- PUJARI, D. (2006). Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. **Technovation**, v.26, p.76-85.
- ROZENFELD, H. et al. (2006). **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva.

ROY, B. (1996). **Multicritéria methodology for decision aiding**. Dordrecht: Klumer Academic.

SAAKSVOURI, A.; IMMONEN, A. (2008). **Product lifecycle management**. 3thed. Berlin: Springer Verlag.

SANTOS, S. P.; BELTON, V.; HOWICK, S. (2002). Adding value to performance measurement by using system dynamics and multicriteria analysis. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.11, p.1246-1272.

SAVITZ, A.W.; WEBER, K. (2006). **The Triple bottom line: how today's best companies are achieving economic, social, and environmental success – and how you can too**. San Francisco: Jossey-Bass.

SEARCY, C. (2012). Corporate sustainability performance measurement systems: a review and research agenda. **Journal of Business Ethics**, v.107, p.239–253.

SEASLEY, D. (1999). **Leading the technology development process**. Hadath: Industrial Research Institute.

SIKDAR, S.K. (2003). Sustainable development and sustainability metrics. **AIChE Journal**, v.49, n.8, p.1928-1932.

STARK, J. (2005). **Product lifecycle management: 21st century paradigm for product realization**. London: Springer.

SUDARSAN, R. et al. (2005). A Product information modeling framework for product lifecycle management. **Computer-Aided Design**, v.37, p.1399-1411.

TANGEN, S. (2003). An Overview of frequently used performance measures. **Work Study**, v.52, n.7, p.347-354.

_____. (2004). Performance measurement: from philosophy to practice. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.53, n.8, p.726–737.

_____. (2005). Improving the performance of a performance measure. **Measuring Business Excellence**, v.9, n.2, p.4-11.

TATIKONDA, M.V. (2007). Product development performance measurement. In: LOCH, C.; KAVADIAS, S. **Handbook of new product development**. Oxford: Elsevier. Cap.8, p.199-215.

TOCHE, B. et al. (2010). A Product lifecycle management framework to support the exchange of prototyping and testing information. In: ASME 2010 INTERNATIONAL DESIGN ENGINEERING TECHNICAL CONFERENCES & COMPUTERS AND INFORMATION IN ENGINEERING CONFERENCE IDETC/CIE, 2010, Montreal. **Proceedings...** Washington: ASME.

TURRIONI, J.B.; MELLO, C. (2012). Pesquisa-ação na engenharia de produção. In: MIGUEL, P.A.C. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; ABEPRO. Cap.7, p.149-166.

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. (2011). **Product design and development**. Massachusetts: McGraw Hill.

VALMOHAMMADI, C.; SERVATI, A. (2011). Performance measurement system implementation using Balanced Scorecard and statistical methods. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.60, n.5, p.493-511.

VAN DER WOERD, F.; VAN DEN BRINK, T. (2004). Feasibility of a responsive business scorecard – a pilot study. **Journal of Business Ethics**, v.55, n.2, p.173-186.

VERGANTI, R. (1997). Leveraging on systemic learning to manage the early phases of product innovation projects. **R&D Management**, v.27, n.4, p.377-392, Oct.

VERGIDIS, V.; TURNER, C.J.; TIWARI, A. (2008). Business process perspectives: theoretical developments vs. real-world practice. **International Journal of Production Economics**, v.114, p.91-104.

VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. (2001). Indicators of sustainable production: framework and methodology. **Journal of Cleaner Production**, v.9, p.519-549.

VELEVA, V. et al. (2003). Indicators for measuring environmental sustainability: A case study of the pharmaceutical industry. **Benchmarking: an international journal**, v.10, n.2, p.107-119.

VIADIU, F.M. et al. (2006). ISO 9000 and ISO 14001 standards: an international diffusion model. **International Journal of Operations & Production Management**, v.26, n.2, p.141-165.

WETTSTEIN, T.; KUENG, P. (2002). **A Maturity model for performance measurement systems**. In: Management Information Systems 2002: GIS and Remote Sensing Management Information Systems. p.113-122.

WISNER, J.; FAWCETT, S. (1991). **Linking firm strategy to operating decisions through performance measurement**. Integrated Enterprise management reprint: articles, APICS Educational Society for Resource Management.

ZANCUL, E. (2009). **Gestão do ciclo de vida de produtos**: seleção de sistemas PLM com base em modelos de referência. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

ZHENG, L.Y. et al. (2008). Key characteristics in product lifecycle management: a survey of methodologies and practices. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, part B: journal of engineering manufacture**, v.222, n.8, p.989-1008, July.

ZUBER-SKERRITT, O.; PERRY, C. (2002). Action research within organisations and university thesis writing. **The Learning Organization**, v.9, n.4, p.171-179.

APÊNDICE A - Ferramentas da Etapa 1 do *Framework*

A1 - Questionário de identificação de informações preliminares

Para conduzir a atividade 1.1

1. Quais são os processos de PLM que ocorrem e são identificados como processo na empresa?

- ☐ Planejamento estratégico da inovação
- ☐ Desenvolvimento de tecnologia
- ☐ Desenvolvimento de produto e serviço
- ☐ Acompanhamento do produto
- ☐ Retirada do produto
- ☐ Outros:

Comentários:

2. Realizar um levantamento dos indicadores utilizados pelas áreas:

3. Há quanto tempo vem sendo medido o desempenho dos processos da abordagem PLM?

4. Como se dá o ponto de partida para o desenvolvimento do SMD? Os indicadores estão relacionados com os objetivos estratégicos?

5. A empresa utiliza sistemas de informação, *dashboards* ou painéis de controle para visualizar melhor as representações dos indicadores de desempenho? Em caso negativo, a empresa possui interesse?

6. O que a sustentabilidade é para a empresa? A sustentabilidade é tratada separadamente da abordagem PLM?

7. Existe a utilização de indicadores de desempenho relacionados à sustentabilidade da abordagem PLM? Caso não exista, existem incentivos e iniciativas para isso?

8. A empresa apresenta certificações como ISO 14001, ou o GRI? Em caso negativo, a empresa possui interesse?

Para conduzir a atividade 1.3 e 1.4

Para as perguntas a seguir, deve-se selecionar a alternativa que melhor represente a situação atual da empresa referente à medição de desempenho para o PLM.

12. Com relação ao escopo da medição:

- ☐ Apenas os indicadores de desempenho financeiros são medidos.
- ☐ Os indicadores de desempenho financeiros são medidos, com alguns indicadores não financeiros são medidos também.
- ☐ Os indicadores de desempenho financeiros e não financeiros são medidos de forma equilibrada.
- ☐ São medidos indicadores financeiros e não financeiros num base regular. Os indicadores refletem os interesses dos *stakeholders*. Os processos de negócio da abordagem PLM são medidos de maneira integral.

13. Com relação à coleta de dados:

- ☐ A maioria dos dados de desempenho relevantes é coletada manualmente.
- ☐ Alguns dados de desempenho são coletados manualmente e por alguns sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.
- ☐ A coleta de dados financeiros é por meio de sistemas operacionais de Tecnologia da Informação; mas necessita ser manipulada manualmente.
- ☐ A coleta da maioria dos dados de desempenho é totalmente automatizada por sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.

14. Com relação ao Armazenamento da informação:

- ☐ A maioria dos dados de desempenho é armazenada em formato de papel.
- ☐ Os dados relevantes de desempenho são armazenados em computadores locais.

- ☐ Os dados de desempenho relevantes são armazenados em *data warehouses* usando diferentes formatos.
- ☐ A maioria dos dados de desempenho é armazenada em um banco de dados central integrado com os Sistemas de Integração.

15. Com relação à comunicação dos resultados:

- ☐ Os resultados de desempenho são divulgados numa base *ad-hoc* geralmente para a administração superior e gerência média.
- ☐ Os resultados de desempenho são divulgados regularmente e, às vezes também para os níveis operacionais.
- ☐ Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos e também às partes interessadas externas.
- ☐ Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos e também às partes interessadas externas e são transmitidos eletronicamente, conforme demandados, em diferentes níveis de agregação.

16. Com relação ao uso dos indicadores de desempenho:

- ☐ Os dados de desempenho são usados principalmente para a comunicação interna.
- ☐ Os dados de desempenho são usados principalmente para verificação de melhorias e análise de desvios de metas.
- ☐ Os dados de desempenho são usados principalmente para apoiar a tomada de decisão.
- ☐ Os resultados de desempenho são usados para: 1) como um centro de gerenciamento e instrumentos de planejamento na tomada de decisão; 2) para fornecer suporte a comunicação externa da empresa; e 3) para promover o envolvimento das pessoas.

17. Com relação à qualidade dos processos de medição de desempenho:

- ☐ Os processos de medição não estão definidos.
- ☐ Os processos de medição estão documentados e padronizados para algumas dos principais indicadores de desempenho. Frequência de medição é regular.
- ☐ Processos de medição estão documentados e padronizados para todos os indicadores de desempenho. Pelo menos uma pessoa é responsável por coletar e relatar os dados.

- O processo de medição é documentado e padronizado. A melhoria contínua surge no processo de medição. Novas tecnologias e práticas são identificadas.

Atividade 1.4

Guia para a discussão: tópicos de interesse

Com relação tópicos (elementos constituintes do SMD) a seguir você identifica alguma requisito do SMD para a sua empresa:

Indicadores de desempenho individuais:

- Impacto visual dos indicadores de desempenho.
- Perspectivas balanceadas de financeiro, cliente, processos internos e crescimento e aprendizagem.

Infraestrutura de apoio para os indicadores de desempenho.

- Método de gravação de dados com sistemas de informação sofisticados.
- Procedimentos de apoio aquisição de dados, coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação dos indicadores de desempenho.

Medir desempenho

- Estabelecimento de metas para o monitoramento do progresso.
- Estabelecimento de metas para melhoraria do desempenho.

Gerenciar estratégia

- Planejamento, formulação, implantação dos objetivos estratégicos e direcionadores estratégicos.
- Desdobramento dos objetivos estratégicos nos indicadores de desempenho.

Comunicar desempenho

- Indicadores de desempenho usados para comunicação interna.
- Indicadores de desempenho usados para comunicação externa e conformidade com regulamentações.

Influenciar comportamento

- Relacionamento do sistema de recompensa do comportamento dos colaboradores aos indicadores de desempenho.

Aprendizado e melhoria

- Fornecimento de *feedback*.
- Aprendizado e melhoria do desempenho e ciclos de melhoria.

Definição e seleção dos indicadores de desempenho

- Identificação das necessidades dos *stakeholders*.
- Planejamento e especificação dos objetivos estratégicos ou descrição da insatisfação.
- Definição e seleção dos indicadores de desempenho e estabelecer indicadores de desempenho.

Coleta e manipulação dos dados

- Pessoas responsáveis pelo processo de coleta e análise dos dados.

Gestão da informação

- Interpretação da informação dos indicadores de desempenho na tomada de decisão.

Revisão do sistema

- Estabelecimento dos procedimentos de revisão.

A2 - Planilha de levantamento dos indicadores

Para conduzir a atividade 1.2.

Nome do indicador	Apresenta principais atributos (nome, fórmula, objetivo)	Responsável	Data da última vez que analisado
Indicador 1	...		
Indicador 2			
Indicador n	...		

APÊNDICE B - Relatório de Diagnóstico

Resultados da etapa 1 - 15 de Julho de 2013

O presente trabalho está sendo desenvolvido no âmbito da pesquisa de mestrado, intitulada “Framework para Desenvolver um Sistema de Medição de Desempenho para PLM (Product Lifecycle Management) com Indicadores de Sustentabilidade” do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo (EESC/USP).

O objetivo geral do trabalho é propor um framework²⁷ para o desenvolvimento de um SMD²⁸ para a abordagem PLM com a incorporação de indicadores de desempenho de sustentabilidade, com ênfase na sua aplicação prática. Nesse sentido, o trabalho é um recorte das áreas envolvidas nos processos de negócio da abordagem PLM.

Este relatório apresenta as informações dos passos iniciais do framework referentes à etapa de Mapeamento do Sistema de Medição de Desempenho (SMD), com base nas entrevistas estruturadas por meio de questionários, ocorridas no período 1 a 10 de julho de 2013, envolvendo as áreas de Gerência de Pesquisa & Desenvolvimento (GPD) e Gerência de Sustentabilidade.

As informações estão estruturadas da seguinte forma: identificação dos processos de negócio da Gestão do Ciclo de Vida de Produtos e Serviços, identificação da existência de um SMD; identificação dos indicadores de sustentabilidade e outras iniciativas para o PLM; identificação da maturidade do SMD; os fatores influentes do ambiente do SMD e as suas necessidades e considerações finais e próximos passos.

²⁷ Framework ou quadro referencial - coleção de elementos reunidos para algum propósito. (VERNADAT, 1996).

²⁸ Sistema de Medição de Desempenho (SMD) - conjunto de indicadores de desempenho usados para quantificar tanto a eficiência como a eficácia das ações (NEELY, GREGORY, PLATTS, 2005).

1.1 Identificar os processos de negócio da abordagem *Product Lifecycle Management* (PLM)

A abordagem PLM corresponde ao processo de Gestão da Inovação que está sendo implantado e estruturado atualmente, com o objetivo de proporcionar uma visão holística da inovação, permeando os processos relacionados aos produtos. O processo compreende desde a ponte entre o Planejamento Estratégico Geral da Empresa, por meio do Planejamento Estratégico da Inovação, até o processo de “Inovação, Tecnologia e Produtos”, no qual se têm o “Funil da Tecnologia” e o “Funil dos Produtos”. Ele culmina no lançamento do produto no mercado e, com isso, os processos de Acompanhamento e Retirada do Produto, correspondente a Comercialização, estão sob a responsabilidade da área de *Marketing*, que os conduz exclusivamente pela perspectiva financeira. Os serviços ainda não incorporam valor aos produtos físicos, porém a prospecção da inovação permite a sua possível incorporação no futuro.

A definição de sustentabilidade se refere às dimensões econômica, ambiental e social do negócio e apresenta 4 pilares básicos: qualidade, meio ambiente, segurança saúde ocupacional e responsabilidade social, com o objetivo de assegurar os valores da empresa. A gerência de sustentabilidade é responsável pelo atendimento dos alvarás ambientais, do código de conduta, dos programas de conservação ambiental e de gerenciamento dos resíduos sólidos, do inventário de carbono e certificações, de modo geral, em especial das normas ISO 9001, ISO 14001. Com base na ISO 14001, indicadores de desempenho podem ser acessados na intranet da empresa, que medem os aspectos e os impactos ambientais das atividades gerenciais e operacionais. Eles são definidos como o “nível de significância” dos aspectos e dos impactos ambientais. Eles correspondem à soma do índice técnico (severidade $\times$ abrangência $\times$ frequência $\times$ reversibilidade) e o índice econômico (custo $\times$ associação). A cada 2 anos, um *checklist* com mais de 700 indicadores de desempenho de sustentabilidade são demandados pela matriz na Alemanha, com o objetivo de *benchmarking* interno e comunicação externa. Na sequência, eles são consolidados e selecionados para serem mostrados no relatório de sustentabilidade. A grande maioria dos indicadores está de acordo com o *Global Reporting Initiative*, que em breve deve ser divulgado. Todos esses indicadores ainda não estão relacionados com a GPD.

1.2 Identificar a existência do SMD

São usados quatro indicadores diretamente no SMD: 1) *# SKUs and Persons* - número de SKUs (produtos) $\times$ número de funcionário; 2) *Expenses* – valor das despesas $\times$ aumento dos salários; 3) *# Projects and Tipology* - número de projetos $\times$ tipo de projeto; 4) *New Product Index Performance* - percentual de vendas de novos produtos $\times$ tempo. De modo geral, não existe diferenciação desses indicadores em relação aos processos da abordagem PLM, apesar dos indicadores 3 e 4 referenciam o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). Os indicadores apresentam o seu valor ao longo do tempo, representados por períodos do exercício de abril a março, sendo que a sua última atualização ocorreu em outubro de 2012. O ponto de partida do desenvolvimento dos indicadores se dá pela necessidade da diretoria em visualizar informações que consideram relevantes. Finalmente, os indicadores de desempenho são mostrados em um pôster na Gerência de Pesquisa & Desenvolvimento (GPD) para serem visualizados de forma fácil. Além disso, outros indicadores foram identificados em SMDs não estruturados na área de qualidade, sustentabilidade, financeiro e produção, totalizando em mais de 600. Por questão de proteção estratégica, eles não serão mostrados aqui.

1.3 Identificar a maturidade do SMD

A empresa apresenta diferentes níveis de maturidades para as dimensões apresentadas no Quadro 18 embora não apresente o nível 4 – “Maduro” para nenhuma delas. Nessa tabela, a maturidade está indicada pela cor amarela e delimitada pela linha azul. Considerando o panorama geral, o nível de maturidade é classificado como 2 – “Adolescente”. Assim, as próximas atividades devem estar relacionadas para atingir o nível 2 nas lacunas das dimensões: comunicação dos resultados e qualidade dos processos de medição de desempenho. É recomendado que para cada nível de maturidade, as lacunas sejam preenchidas progressivamente na sequência.

Dimensões	Nível de maturidade 1 - Ad hoc	Nível de maturidade 2 - Adolescente	Nível de maturidade 3 - Adulto	Nível de maturidade 4 - Maduro
Escopo da medição	Apenas os indicadores de desempenho financeiros são medidos.	Os indicadores de desempenho financeiros são medidos, com alguns indicadores não financeiros.	Os indicadores de desempenho financeiros e não financeiros são medidos de forma equilibrada.	São medidos indicadores financeiros e não financeiros em uma base regular. Os indicadores refletem os interesses dos <i>stakeholders</i> . Os processos de negócio da Gestão do Ciclo de Vida de Produtos são medidos de maneira integral.
Coleta de dados	A maioria dos dados relevantes é coletada manualmente.	Alguns dados de desempenho são coletados manualmente de forma intensa, e por alguns sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.	A coleta de dados financeiros é por meio de sistemas operacionais de Tecnologia da Informação; mas ainda necessita ser manipulada manualmente.	A coleta da maioria dos dados de desempenho é totalmente automatizada por sistemas operacionais de Tecnologia da Informação.
Armazenamento da informação	A maioria dos dados de desempenho é armazenada em formato de papel.	Os dados relevantes de desempenho são armazenados em computadores locais.	Os dados de desempenho relevantes são armazenados em <i>data warehouses</i> usando diferentes formatos.	A maioria dos dados de desempenho é armazenada em um banco de dados central integrado com os Sistemas de Integração.
Comunicação dos resultados	Os resultados de desempenho são divulgados numa base <i>ad-hoc</i> , geralmente para a administração superior e gerência média.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente e, às vezes também para os níveis operacionais.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos.	Os resultados de desempenho são divulgados regularmente para todos os níveis hierárquicos e também aos <i>stakeholders</i> e são transmitidos eletronicamente, conforme demandados, em diferentes níveis de agregação.
Uso dos indicadores de desempenho	Os dados de desempenho são usados principalmente para a comunicação interna.	Os dados de desempenho são usados principalmente para verificação de melhorias e análise de desvios de metas.	Os dados de desempenho são usados principalmente para apoiar a tomada de decisão.	Os resultados de desempenho são usados para: 1) como um centro de gerenciamento e instrumentos de planejamento na tomada de decisão; 2) para fornecer suporte a comunicação externa da empresa; e 3) para promover o envolvimento das pessoas.
Qualidade dos processos de medição de desempenho	Os processos de medição não estão definidos.	Os processos de medição estão documentados e padronizados para algumas dos principais indicadores de desempenho. Frequência de medição é regular.	Processos de medição estão documentados e padronizados para todos os indicadores de desempenho. Pelo menos uma pessoa é responsável por coletar e relatar os dados.	O processo de medição é documentado e padronizado. A melhoria contínua surge no processo de medição. Novas tecnologias e práticas são identificadas.

Legenda: As setas indicam o sentido que as atividades implementadas devem seguir, na ordem crescente dos níveis de maturidade.

Sentido nível 1 para 2.
 Sentido nível 2 para 3.
 Sentido nível 3 para 4.

Quadro 18 - Respostas dos níveis de maturidade.

1.4 Identificar requisitos preliminares dos elementos e fatores influentes no ambiente do SMD

Os requisitos preliminares levantados podem ser visualizados na Figura 55. Eles foram identificados por meio da discussão dos elementos e fatores de influencia de um SMD. Vale ressaltar que dentre os fatores, seguir, os dois primeiros requisitos estão diretamente relacionados com o nível de maturidade 2 que se deseja atingir e devem ser direcionadores do primeiro ciclo da segunda etapa do *framework*.

- O processo de desenvolvimento dos indicadores de desempenho SMD necessita estar padronizado e formalizado. A revisão do sistema está ocorrendo somente anualmente, mas já é verificada a necessidade de ocorrer com maior frequência.
- A tradução e o desdobramento dos objetivos estratégicos em indicadores de desempenho referentes a abordagem PLM da empresa não ocorre de maneira estruturada e frequente, tornando-se uma grande lacuna da empresa. O estabelecimento do processo de Gestão da Inovação já procura responder essa lacuna com o apoio de indicadores de desempenho. Por meio da abordagem *top-down* com a identificação das necessidades dos *stakeholders*, é importante não apresentar somente indicadores de desempenho do passado, mas também de tendência e direcionadores.
- Uma das principais necessidades se relaciona com o impacto visual dos indicadores de desempenho e por isso se está requisitando um *software*, que compreende a sua visualização, entre outros requisitos. A utilização de painéis iterativos e de monitores também é levantada, a fim de apresentar os principais indicadores e o progresso dos projetos, para comunicar aos diferentes níveis da empresa.
- A demanda pelo *software* também é sentida, pois ainda ocorrem manipulação e “garimpo” das informações, gerando a procura de um sistema automatizado com procedimentos de aquisição, coleta e disseminação de dados. A interpretação deve ser realizada por responsáveis, a fim de validar as informações fornecidas. Os indicadores servirão, principalmente, para mostrar o andamento da empresa para os diretores e apoiar a tomada de decisão dos gestores de GPD.

- Trazer a perspectiva do cliente, a voz do consumidor, para os indicadores é imperativo. Isto porque, essas informações existem no Sistema de Atendimento do Consumidor e outros meios, mas não são tratadas.
- Oportunidades para medir: a satisfação do consumidor, número de patentes, número de produtos lançados pelos concorrentes, relação aos aspectos e impactos ambientais, consumo de água, energia e resíduos sólidos dos produtos projetados, são sentidas. No futuro, pretende-se atrelar o sistema de recompensa do comportamento dos colaboradores aos indicadores de desempenho da gestão do ciclo de vida de produtos.

Considerações Finais e Próximos Passos

Levando em consideração as informações apresentadas, é importante ressaltar que o presente diagnóstico compreende a Gestão do Ciclo de Vida de Produtos e Serviços, e com isso, outras áreas e demais processos de negócio da empresa podem apresentar níveis de maturidade e os fatores de influente do SMD e necessidades incorridas das que aqui foram mostradas.

Com base nas informações dos processos de negócio da Gestão do Ciclo de Vida de Produtos e Serviços, pode-se observar que a participação da gerência de *Marketing* nas atividades do *framework* é imprescindível. Isso porque, além de ter interface direta com o processo de Gestão da Inovação, a gerência de *Marketing* é responsável pelos processos de Acompanhamento e Retirada de Produtos.

Considerando, por sua vez, os indicadores de desempenho atuais, faz-se necessário a condução da segunda e terceira etapa do *framework*, com o intuito de verificar-se realmente referem-se aos objetivos estratégicos ou insatisfação, em especial os indicadores: # *SKUs and Persons* e *Expenses*.

A gerência de Sustentabilidade apresenta diversos indicadores de desempenho de sustentabilidade, mas esses não possuem relação direta com os processos desenvolvidos pelo GPD. Como resultado, já são sentidas lacunas de indicadores, conforme explicitado na seção □ da lista de fatores influentes do ambiente do SMD e necessidades verificadas na atividade 1.5.

Por meio da inferência do nível de maturidade, a lacuna de documentar o processo de desenvolvimento dos indicadores, frequência regular, assim como planos de divulgação, (ver Quadro 18), será auxiliada e estabelecida ao final da aplicação do *framework*.

APÊNDICE C - Planilha de Levantamento de Indicadores

C1 - Resultados do passo “1.2 Identificar a existência de indicadores” da etapa 1 mostrando alguns indicadores levantados.

Planilha de levantamento dos indicadores

Nome do indicador	Apresenta principais atributos (nome, fórmula, objetivo)	Responsável	Data da última vez que analisado
<i># SKUs and Persons</i>	Parcial	-- P&D	Outubro de 2012
<i>Expenses</i>	Parcial	-- P&D	Outubro de 2012
<i># Projects and Tipology</i>	Parcial	-- P&D	Outubro de 2012
<i>Product Index Performance</i>	Parcial	-- P&D	Outubro de 2012
Custo por volume (CPV)	Sim	-- Mkt	Dezembro de 2013
Data Dex	Sim	-- Mkt	Dezembro de 2013
Preço unitário	Sim	-- Mkt	Dezembro de 2013
Atendimento aos <i>guidelines</i> (desempenho técnico)	Sim	-- Mkt	Dezembro de 2013
Margem de contribuição	Sim	-- Mkt	Dezembro de 2013
Produtividade	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
<i>Overall equipment effectiveness</i>	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
Tempo de produção	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
Tempo ocioso	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
Tempo de manutenção programada	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
Tempo de parada não programada	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
Tempo de parada programada	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
Tempo de set up	Sim	-- Produção	Dezembro de 2013
Mais de 600 indicadores de sustentabilidade do FIS questionnaire	Não	-- Sustentabilidade	Novembro 2013

APÊNDICE D - Ferramentas e Resultados da Etapa 2 do *Framework*

C2 - Resultados da etapa 2.

Passo “2.1 Identificar os atores” da etapa 2.

Passo “2.2 Definir os objetivos estratégicos”.

Objetivos estratégicos	
Necessidades Preliminares	Complemento (verbo + objeto)
Satisfação do consumidor	Incrementar o diferencial de inovação
Aproveitamento de ideias	Aumentar o aproveitamento de ideias
Restrições da gestão da inovação	Identificar restrições da gestão da inovação
Nível de inovação	Aumentar o nível de inovação mais que os concorrentes
Monitoramento da concorrência	Aumentar o número de projetos concretizados a partir das ideias
Monitoramento do andamento dos projetos	
Prospecção dos aspectos e impactos ambientais produtos	Percepção de inovação
Sugestões:	
	Principal preocupação de como deixar os indicadores vivos.
	Ind. de Percepção da Inovação por parte dos consumidores finais (apoiado pelos três indicadores posteriores)
	Ind. de cultura - quantidade de geração de ideias por pessoa
	Ind. de processo - número de projetos concretizados/ número de ideias geradas
	Ind. de impacto financeiro - faturamento dos projetos concretizados
Diretor Técnico	Ind. de velocidade dos três acima

Objetivos estratégicos	
(Verbo + objeto)	Comentários
Incrementar o diferencial de inovação	
Aumentar o número de novos produtos para o mercado	
Aumentar o aproveitamento de ideias	
Aumentar o nível de inovação em comparação aos concorrentes	
Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais	
Aumentar a quantidade de geração de ideias por pessoa (cultura)	
Aumentar a concretização do número de projetos frente às ideias geradas	
Sugestões:	Aumentar o faturamento dos projetos concretizados
	Identificar as restrições da gestão da inovação
	Acompanhar o andamento do produto no mercado ao longo do tempo
Diretor de Exportações	

Definição dos objetivos estratégicos	
(Verbo + objeto)	Comentários
Incrementar o diferencial de inovação	
Aumentar o número de novos produtos para o mercado	
Aumentar o aproveitamento de ideias	
Aumentar o nível de inovação em comparação aos concorrentes	
Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais	
Aumentar a quantidade de geração de ideias por pessoa (cultura)	
Aumentar a concretização do número de projetos frente às ideias geradas	
Aumentar o faturamento dos projetos concretizados	
Sugestões:	
	Gerar a prospecção dos aspectos e impactos ambientais produtos
	Reduzir consumo de recursos naturais, emissão de gases de efeito estufa e de resíduos.
	Aumentar a percepção de inovação em sustentabilidade por parte dos consumidores finais
Gerente de Sustentabilidade	

Definição dos objetivos estratégicos	
(Verbo + objeto)	Comentários
Incrementar o diferencial de inovação	
Aumentar o número de novos produtos para o mercado	
Aumentar o aproveitamento de ideias	
Aumentar o nível de inovação em comparação aos concorrentes	
Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais	
Aumentar a quantidade de geração de ideias por pessoa (cultura)	Aumentar a capacidade de geração de ideias.
Aumentar a concretização do número de projetos frente às ideias geradas	
Aumentar o faturamento dos projetos concretizados	Aumentar lucro e rentabilidade vinculado a projetos de inovação
Identificar as restrições da gestão da inovação	
Acompanhar o andamento do produto no mercado ao longo do tempo	
Sugestões:	
	Eliminar as restrições da inovação
	Buscar a voz do consumidor
	Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais
Diretora de Marketing	

Passo “2.3 Detalhar os objetivos estratégicos”.

Aumentar lucro e rentabilidade vinculada a projetos de inovação.

Quem é o dono da insatisfação?	Acionistas e diretoria
O que a está causando?	Não tem concretização de ideias/ projeto. Aversão ao risco. Visão estritamente financeira. Foco em extensão de linha. Falta de ligação da voz do consumidor.
Qual é o desempenho atual?	Sem contribuição significativa para o lucro.
Qual o desempenho desejado?	Completar depois (discussão do grupo 10% aa).
O que ocorrerá se nada for feito?	Falta de crescimento, redução de margens.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	40% daqui a 3 anos (Planejamento Estratégico).
A qual perspectiva se refere?	Financeira.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Vendas (mi me) muito forte, Mkt muito forte, Supply muito forte, financeiro fraco, P&D muito forte, produção fraco.

Aumentar a contribuição no faturamento (receita) dos novos produtos / serviços.

Quem é o dono da insatisfação?	Acionistas e diretoria
O que a está causando?	Não tem concretização de ideias/ projeto. Aversão ao risco. Visão estritamente financeira. Foco em extensão de linha. Falta de ligação da voz do consumidor.
Qual é o desempenho atual?	Sem contribuição significativa para o lucro.
Qual o desempenho desejado?	Completar depois (discussão do grupo 10% aa).
O que ocorrerá se nada for feito?	Falta de crescimento, redução de margens.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	40% daqui a 3 anos (Planejamento Estratégico).
A qual perspectiva se refere?	Financeira.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Vendas (mi me) muito forte, Mkt muito forte, Supply muito forte, financeiro fraco, P&D muito forte, produção fraco.

Aumentar o diferencial de inovação.

Quem é o dono da insatisfação?	Diretor Presidente, Vendas e GPD.
O que a está causando?	Concorrência; visão de futuro versus tecnologia; possibilidade de perder o posicionamento premium.
Qual é o desempenho atual?	Faturamento proveniente de inovação é baixo em relação ao esforço.
Qual o desempenho desejado?	Ter aumento expressivo de faturamento proveniente de produtos inovadores (radicais).
O que ocorrerá se nada for feito?	Tendência de declínio de margem.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	40% daqui a 3 anos (Planejamento Estratégico).
A qual perspectiva se refere?	Financeiro.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Mkt muito forte; Supply muito forte, financeiro fraco, P&D muito forte, vendas fraco.

Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais.	
Quem é o dono da insatisfação?	DT; Marketing e Vendas.
O que a está causando?	Falta de melhor comunicação dos diferenciais. Falta de convergência do que o consumidor realmente deseja.
Qual é o desempenho atual?	Comunicação institucional, falta de foco no benefício real.
Qual o desempenho desejado?	Entender qual é a necessidade e desejo real do consumidor.
O que ocorrerá se nada for feito?	Baixa percepção de inovação por parte dos consumidores.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Crescer no score em pesquisa quali/quantitativa.
A qual perspectiva se refere?	Clientes.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Mkt forte; vendas forte; RH (percepção interna)

Aumentar a concretização do número de projeto frente às ideias geradas.	
Quem é o dono da insatisfação?	DP, Diretoria.
O que a está causando?	Falta uma visão estratégica clara e ligação com novos projetos. As ideias não possuem um embasamento consistente com base na necessidade do consumidor. Falta um processo estruturado de gestão de ideias.
Qual é o desempenho atual?	Muitas ideias geradas mas sem alinhamento mais consistente com as necessidades do consumidor/mercado.
Qual o desempenho desejado?	Ideias concretizadas em produtos/ serviços.
O que ocorrerá se nada for feito?	Baixa contribuição no faturamento de produtos novos.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	2 novos produtos por ano com bom faturamento (incremento de 10%).
A qual perspectiva se refere?	Processos internos.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	P&D forte, Mkt e Vendas forte, Supply moderado, Produção moderado.

Aumentar o aproveitamento de ideias (consolidar o processo de gestão de ideias).	
Quem é o dono da insatisfação?	DT, P&D.
O que a está causando?	Falta de um processo estruturado conectado com o planejamento estratégico para gestão de ideias (geração de ideias, banco de ideias, coleta de ideias, seleção de ideias)
Qual é o desempenho atual?	Muito esforço de desenvolvimento para resultados modestos.
Qual o desempenho desejado?	Processo estruturado com critérios claros de avaliação de ideias.
O que ocorrerá se nada for feito?	Boas ideias sem aproveitamento.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	A partir 2013, todas as ideias deverão ser avaliadas com critérios estabelecidos.
A qual perspectiva se refere?	Processos internos.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	P&D forte, Mkt, Produção, Supply, Vendas.

Aumentar a capacidade de geração de ideias.

Quem é o dono da insatisfação?	P&D.
O que a está causando?	Falta de ambiente físico e cultural. Pressão por PRC (visão de curto prazo). Falta de planejamento estratégico.
Qual é o desempenho atual?	Foco no imediatismo para o alcance das metas anuais.
Qual o desempenho desejado?	Pessoas que se sentissem instigadas à inovação e essa postura inerente a cultura.
O que ocorrerá se nada for feito?	Baixo nível de inovação e comprometimento a longo prazo.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	A partir da implementação do novo processo, gestão da inovação.
A qual perspectiva se refere?	Processos internos.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	P&D e todas as áreas.

Tornar o processo de inovação mais rápido (time to market).

Quem é o dono da insatisfação?	dp; diretoria.
O que a está causando?	Falta de um processo estruturado para a inovação e cultura e sua disseminação. Cultura de seguir processo. Foco no curto prazo.
Qual é o desempenho atual?	percepção de um processo de inovação lento. Falta de um processo decisório robusto.
Qual o desempenho desejado?	plano trienal de lançamentos acordado com diretoria.
O que ocorrerá se nada for feito?	baixo faturamento por contribuição de novos produtos.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Plano trienal acordado até julho de 2014.
A qual perspectiva se refere?	processos internos
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Dp, mkt, diretoria, p&d, logística, produção, vendas, rh muito forte;

Identificar as restrições da gestão da inovação.

Quem é o dono da insatisfação?	p&d; áreas comerciais, diretoria, gex, marketing.
O que a está causando?	Aversão ao risco; baixa maturidade do escopo de projeto, falta de priorização das necessidades das áreas comerciais, foco no curto prazo quando inovações requerem visão de longo prazo, falta de aceitação do "não" (caso o projeto não atinja retornos aceitáveis); falta de recursos humanos focados em inovação, falta clareza de papéis e responsabilidades.
Qual é o desempenho atual?	muitas barreiras (citadas acima) que estão bem arraigadas.
Qual o desempenho desejado?	atuação nos níveis para transpor e eliminar as barreiras.
O que ocorrerá se nada for feito?	continuação das barreiras, desmotivação e percepção de lentidão, perda de talentos.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Julho de 2014.
A qual perspectiva se refere?	processos internos; crescimento e aprendizagem.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Dp, mkt, diretoria, p&d, logística, produção, vendas, rh muito forte; demais áreas forte.

Buscar a voz do consumidor.

Quem é o dono da insatisfação?	dp; gpd.
O que a está causando?	Zona de conforto de 85% de share no core business.
Qual é o desempenho atual?	falta de mecanismos que trazem a voz do consumidor; desenvolvimento de produtos que não dão o resultado esperado; orientação a manufatura.
Qual o desempenho desejado?	orientação ao mercado interno e externo; voz do consumidor alinhado com a visão de futuro e tendências.
O que ocorrerá se nada for feito?	perda de faturamento, valor da marca, de talentos.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Até Julho de 2014.
A qual perspectiva se refere?	processos internos; clientes, crescimento e aprendizagem.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Mkt, vendas, gex muito forte.

Acompanhar o andamento do produto no mercado.

Quem é o dono da insatisfação?	diretoria, gex, gpd, supply, produção.
O que a está causando?	Falta de um processo estruturado de gerenciamento de skus.
Qual é o desempenho atual?	não tem a retroalimentação/ feedback dos produtos lançados no mercado; passivo de skus que contribuem pouco com margem e geram muito esforço/ complexidade.
Qual o desempenho desejado?	processo estruturado de gerenciamento de skus e monitoramento de desempenho de produtos no mercado.
O que ocorrerá se nada for feito?	perpetuação do caos.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Até julho de 2014.
A qual perspectiva se refere?	processos internos.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Mkt, vendas e gex muito forte.

Fomentar prospecção tecnológica.

Quem é o dono da insatisfação?	diretoria; gpd;
O que a está causando?	Foco em desenvolvimento químico e conhecimento concentrado.
Qual é o desempenho atual?	ótimo desempenho em desenvolvimento no core (mina, tintas, entre outros).
Qual o desempenho desejado?	expertise e equipes focadas em outras frentes de desenvolvimento (ótica, eletrônica, fotonica, mecânica, teoria de cores, ...)
O que ocorrerá se nada for feito?	continuação de desenvolvimento dentro do core de forma vegetativa.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Imediato.
A qual perspectiva se refere?	processos internos.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	P&d, diretoria técnica, rh muito forte, mkt forte.

Realizar prospecção de novos negócios.	
Quem é o responsável?	Diretoria de Marketing e Vendas.
O que a está causando?	Levantar tendências de mercado. Necessidade de levar business "as usual" e identificar novos negócios. A empresa é vista pelos clientes como tradicional e não mais flexível e inovadora.
Qual é o desempenho atual?	Não ocorre a prospecção de novos negócios.
Qual o desempenho desejado?	Criação de novos negócios.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perda de oportunidades de crescimento.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Final de 2014.
A qual perspectiva se refere?	Processos internos.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Mkt muito forte; Supply muito forte, financeiro fraco, P&D muito forte, vendas fraco.

Resultados do passo “2.3 Detalhar os objetivos estratégicos”.

Aumentar a percepção de inovação em sustentabilidade (inserido no já existente)	
Quem são os responsáveis?	Marketing e sustentabilidade.
O que a está causando?	A empresa possui diversos programas ambientais e sociais, mas não é usada para comunicação. Não se sabe se o consumidor percebe o produto da empresa é sustentável.
Qual é o desempenho atual?	Não se sabe se a empresa não é percebida como sustentável.
Qual o desempenho desejado?	Ser vista como uma empresa sustentável com um produto sustentável.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perde de clientes e consumidores sem o diferencial de sustentabilidade.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Junto com a gestão da inovação.
A qual perspectiva se refere?	Clientes
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Sustentabilidade mto forte, GPD moderado, sustentabilidae mto forte.

Aumentar comunicação da inovação em sustentabilidade (inserido no já existente)	
Quem são os responsáveis?	Marketing e sustentabilidade.
O que a está causando?	A empresa possui diversos programas ambientais e sociais, mas não é usada para comunicação. Não se sabe se o consumidor percebe o produto da empresa é sustentável.
Qual é o desempenho atual?	Não se sabe se a empresa não é percebida como sustentável.
Qual o desempenho desejado?	Ser vista como uma empresa sustentável com um produto sustentável.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perde de clientes e consumidores sem o diferencial de sustentabilidade.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Junto com a gestão da inovação.
A qual perspectiva se refere?	Clientes.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Sustentabilidade mto forte, GPD moderado, sustentabilidae mto forte.

Buscar materiais ambientalmente amigáveis no desenvolvimento de novos produtos	
Quem são os responsáveis?	Sustentabilidade
O que a está causando?	Apesar das certificações, no desenvolvimento de novos produtos se analisa nem prioriza materiais mais amigáveis ao meio ambiente.
Qual é o desempenho atual?	Há muito tempo atrás, identificar aspectos e impactos ambientais era uma das etapas de projeto, mas nada descrito ou feito a respeito. Diversos produtos apresentam materiais mais amigáveis, mas a consideração não está inserida no desenvolvimento do produto.
Qual o desempenho desejado?	Considerar materiais ambientalmente amigáveis, comunicar e ser mais competitiva.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perder mercado
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Junto com a gestão da inovação, na fase de prospecção.
A qual perspectiva se refere?	Processos Internos
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	GPD mto forte, sustentabilidade mto forte, qualidade moderado.

Reduzir a geração de resíduos, emissão de gases de efeitos estufa e recursos naturais (água e energia)	
Quem são os responsáveis?	Sustentabilidade.
O que a está causando?	A empresa realiza o levantamento, mas não projeta nos produtos e não deixa evidente a necessidade de redução.
Qual é o desempenho atual?	Levanta mas não usa as informações na produto.
Qual o desempenho desejado?	Reduzir e comunicar para o consumidor e ser mais competitiva.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perder clientes.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Junto com a gestão da inovação.
A qual perspectiva se refere?	Processo Internos
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	GPD mto forte, sustentabilidade mto forte, qualidade moderado.

C4 - Passo “3.6 Validar os indicadores e levantar a necessidade de mais indicadores”. Tela do *MS Excel*.

A	B	C	D	E	F	G	H
Objetivos estratégicos	Indicadores estratégicos						
	Indicadores de Ocorrência	Indicadores de Tendência	Indicador desenvolvido?	Indicador validado?	Mudanças	Indicador utilizado?	Versão
Financeira							
F1 - Aumentar lucro e rentabilidade vinculada a projetos de inovação.	13) (Lucro líquido/ Investimentos em desenvolvimento e produção)*100	12) Número de inovações em produtos e serviços, operações (processos), organizacional, marketing.	✓	✗	ou subir?? Não refina muito. Colocar margem de contribuição 15/11/2014	!	v01
F2 - Aumentar a contribuição no faturamento de novos produtos ou serviços.	154) Contribuição marginal segundo a tipologia: radical, platform, extension, sourcing.		✓	✓		!	v01
Dos Clientes							
C1 - Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais.	29) Market share	Pesquisa de Opinião de consumidor final	!	✓			v01
C2 - Aumentar a percepção de inovação em sustentabilidade por parte dos consumidores finais.	398) Market share de produtos "verdes"	Pesquisa de Opinião de consumidor final	!	✓			v01
Processos Internos							
P1 - Aumentar o diferencial de inovação	2) (Receitas resultantes de novos produtos no período/ Receita total no período)*100	3) Número de novos produtos lançados Número dos concorrentes mais expressivos	✓	✓			v01
P2 - Aumentar a concretização do número de projeto frente às ideias geradas.		Quantidade de ideias geradas (100% = valor) % Número de ideias aprovadas % Número de projetos iniciados % Número de projetos concluídos % Número de projetos concluídos dentro do cronograma e orçamento 46) 231) 31) e os projetos estratificados segundo a tipologia: radical, platform, extension, sourcing	✓	✓			v01
P3 - Aumentar o aproveitamento de ideias (consolidar o processo).		170) Tempo dedicado as práticas de geração de ideias, coleta de ideias (banco de ideias) e seleção de ideias e grau de adequabilidade em uma escala de ausência de formalização, formalizado parcialmente a alta formalização com revisão periódica.	✓	✓			v01
P4 - Tornar o processo de inovação mais rápido (time to market).		4) Time to market dos novos produtos -> acumulado em: 16) Tempo despendido em cada fase do desenvolvimento no período: ideiação, scoping, investigação, desenvolvimento, implementação.	✓				v01
P5 - Buscar a voz do consumidor.		182) Número de interações com consumidor final durante o projeto 176) % do orçamento e tempo dedicado a análise de consumidor final	✓	!			v01
P6 - Acompanhar o andamento do produto no mercado.	59) (Volume de novos produtos/ volume total proveniente de produtos no período)*100	78) Número de razões e natureza para falha no mercado dos novos produtos no período.	✓	!			v01
P7 - Realizar prospecção tecnológica.		73) Quantidade de ideias de novos negócios criados com os resultados de P&D. 114) Número de descobertas patentáveis em relação aos investimentos de P&D no período no core business.	✓				v01
Do Aprendizado							
A1 - Aumentar a capacidade de geração de ideias.	102) Receitas resultantes de novos produtos no período/ Colaborador	28) Quantidade de ideias geradas no período de fontes de ideias: áreas funcionais, pesquisa de mercado, colaboradores externos, vigilância tecnológica	✓				v01
A2 - Identificar as restrições da gestão da inovação.		33) (Número de colaboradores que conhecem as políticas e valores de inovação/ Número total de colaboradores)*100	✓				v01

APÊNDICE F - Ferramentas e Resultados da Etapa 4 do *Framework*

C5 - Resultados da etapa 4

Passo “4.1 Identificar as ações para atingir os objetivos estratégicos” da etapa 4.

Passo “4.2 Verificar o impacto das ações nos outros objetivos e priorizar”.

	C2 - Aumentar a percepção de inovação por parte dos clientes/consumidores finais																
	F1	F2	C1	PI1	PI2	PI3	PI4	PI5	PI6	PI7	PI8	PI9	PI10	A1	A2	Somatório dos efeitos	
Aumentar a comunicação do diferencial de inovação	++	++	++	+	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	9	
Levantar o potencial dos canais de distribuição e pontos de vendas	+	+	+	+	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	6	

Passo “4.3 Detalhar as ações direcionadoras”.

Aumentar a comunicação do diferencial de inovação.

Quem é o responsável?	Diretoria de <i>Marketing</i> .
O que a está causando?	Nem o cliente tampouco o consumidor final conhecem a inovação nos produtos da empresa e o seu diferencial perante aos concorrentes. Não identificam a marca como inovadora.
Qual é o desempenho atual?	Não identificam a marca como inovadora.
Qual o desempenho desejado?	Ser lembrada pelos consumidores e clientes como a empresa nº1 em inovação no segmento no qual atua.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perda de consumidores e clientes.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Final de 2014.
A qual perspectiva se refere?	Clientes.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Mkt muito forte; Supply muito forte, financeiro fraco, P&D muito forte, vendas fraco.

Levantar o potencial dos canais de distribuição e pontos de vendas.

Quem é o responsável?	Vendas.
O que a está causando?	Não há acompanhamento de mercado nem o levantamento do possível potencial de: 1) nichos de mercado que estão atendendo; 2) canais de distribuição; 3) <i>drop size</i> – evolução.
Qual é o desempenho atual?	Não existe o levantamento do potencial nem a sua devida exploração.
Qual o desempenho desejado?	Utilizar o potencial de grandes varejos (pontos de venda) para a exposição da marca e canais de distribuição.
O que ocorrerá se nada for feito?	Perda de posicionamento competitivo.
Quando e quanto (meta)? As expectativas são realistas?	Levantamento até o final de 2014.
A qual perspectiva se refere?	Clientes.
Quais são as áreas que poderão contribuir? Intensidade?	Supply muito forte; vendas muito forte; Mkt forte; financeiro fraco, P&D fraco.

APÊNDICE G - Ferramentas e Resultados da Etapa 5 do *Framework*

Passo “5.1 Elaborar solução e mecanismo de revisão” - Telas do *excel* para a elaboração da Solução:

O Sistema de Medição de Desempenho (SMD) está estruturado em 4 grandes grupos: Impacto Financeiro, Percepção dos Consumidores e Clientes e Cultura.

Estrutura da Planilha

O SMD é apresentado na aba Resumo Ind Selecionados com as informações de “quem é informado”; “quem analisa os dados”; “quando ocorre?”; “frequência” e finalmente “formato”. Algumas diretrizes do mecanismo de revisão dos indicadores também são apresentadas nesta aba.

O SMD também é apresentado na forma de um cockpit na aba Cockpit.

Além de um exemplo de visualização, é apresentado um exemplo de registro de monitoramento e controle na aba Monitoramento.

O template de registro de indicadores que deve ser seguido para todos os indicadores é apresentado na aba Template de registro.

Na sequência, cada um dos indicadores selecionados são apresentados nas abas, como por exemplo o indicador “% de lucro proveniente de novos produtos” consta na aba Registro Ind 1.

Clique para ir as abas:

[Resumo Ind Selecionados](#)

[Visualização](#)

[Monitoramento](#)

[Template de registro](#)

[Registro Ind 1](#)

Observação: Quando os indicadores se referirem ao termo novos produtos, recomenda-se a estratificação na tipologia de Garcia e Calantone (2002):

- Produto radical: este tipo reflete mudanças tanto na estrutura do mercado quanto da tecnologia existente. Ele ocasiona o surgimento de novas estruturas, que normalmente sobrepõem às estruturas conhecidas.
- Produto realmente novo: este tipo inclui a introdução de novas tecnologias em mercados existentes (novas linhas ou adições em linhas existentes) ou de tecnologias em novos mercados (novas linhas de produtos).
- Produto incremental: este tipo incorpora melhorias em produtos, sendo em funcionalidades, benefícios, preço, manufatura ou processo, por meio da adoção de tecnologias conhecidas e introdução em mercados existentes.

Referência

GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *Journal of Product Innovation Management*. V.9. N.2. P.110-132. 2002.

Desenho resumo da solução / Resumo Ind Selecionados / Visualização / Monitoramento / Template de registro / Registro Ind 1

Resumo dos Indicadores

ID	Impacto Financeiro	Quem...		Quando...	Frequência?	Formato?
		...é informado?	... analisa os dados?	...ocorre?		
1	% de lucro proveniente de novos produtos	Acionistas e Diretoria	Responsável designado da Gestão do processo de inovação	Reunião de PE de Produto (comite de inovação)	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
2	Margem de contribuição incremental de novos produtos	Acionistas e Diretoria	Responsável designado da Gestão do processo de inovação	Reunião de PE de Produto (comite de inovação)	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
Percepção dos Consumidores e Clientes						
3	Market share e green market share	D. Mkt e Vendas	Responsável designado de Mkt	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
	Pesquisa de opinião de consumidores sobre atributos de inovação e imagem da marca e sustentabilidade	Indicação de futuro (D. Técnica, D. Mkt)	Responsável designado de Mkt	Reunião de PE de Produto (comite de inovação)	Anual	Informações consolidadas
4	Potencial de lucro por ponto de venda	Vendas	Responsável designado de Vendas	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
	Pesquisa de opinião de clientes sobre atributos de inovação e imagem da marca	Indicação de futuro (Diretoria de Marketing e Vendas)	Responsável designado de Mkt	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Informações consolidadas
Processos Internos						
5	# de novos produtos lançados (versus concorrência)	Diretoria	Responsável designado da Gestão do processo de inovação	Reunião de PE de Produto (comite de inovação)	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
6	% de ideias implementadas	Diretoria Técnica, Diretoria de Marketing	Responsável designado da Gestão do processo de inovação	Reunião de PE de Produto (comite de inovação)	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
7	Tempo médio de aprovação do projeto desde a geração da ideia	Gerência de P&D e Marketing	Responsável designado de EP	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
8	Tempo médio de cada fase da gestão da inovação ao longo do time to market	Gerência de P&D e Marketing	Responsável designado de EP	Reunião de andamento do projeto	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
9	# de interações com consumidor final durante o projeto	Gerência de P&D e Marketing	Responsável designado de EP	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
10	# de descobertas patentáveis	Gerência de P&D e Marketing	Responsável designado de P&D	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
11	# de novos negócios criados	Gerência de P&D e Marketing	Responsável designado de Mkt	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
12	% de atendimento às premissas do projeto no mercado dos novos produtos e razões de falha	S&OP, PD e Vendas	Responsável designado de Vendas	Reunião de andamento do projeto	Trimestral por 3 anos	planilha de registro (Intranet) Relatório de mercado
17	% de projetos que utilizando design for environment	Gerência de P&D e Sustentabi	Responsável designado de P&D	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Semestral	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)
18	% de redução de: consumo de energia, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e resíduos gerados	Gerência de P&D e Sustentabilidade e PCP	Res ponsável de PCP	Reunião de andamento do projeto	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet) Relatório de mercado
Cultura						
13	% de ideias geradas segundo as fontes	Todos	Responsável designado da Gestão do processo de inovação	Reunião de PE de Produto (comite de inovação)	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet) Cartaz nas áreas
14	# de ideias geradas por colaborador	Todos	Responsável designado da Gestão do processo de inovação	Reunião de PE de Produto (comite de inovação)	Anual	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet) Cartaz nas áreas
15	% de colaboradores que conhecem as políticas e valores de inovação	Todos	Responsável designado da RH	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Anual	Planilha de registro (Intranet) Cartaz nas áreas
16	% de tempo gasto em projetos de inovação no dia a dia	Gerência de P&D e Marketing	Responsável designado da Gestão do processo de inovação	Reunião de Gestão de Portfólio de Projetos	Semestral	Sistema dedicado com planilha de registro (Intranet)

Mecanismo de Revisão

Diretrizes para realizar a revisão dos indicadores:

- Anualmente deve-se realizar uma revisão dos indicadores utilizados pela empresa.

- Algumas perguntas são sugeridas de forma a auxiliar na revisão. As perguntas devem ser feitas aos responsáveis pela sua análise:

Este indicador apresenta um objetivo estratégico associado? Ele foi validado?

Ele foi utilizado no último período?

Ele apresenta dados disponíveis?

Caso alguma das respostas tenham sido negativas, deve-se realizar a etapa 3 Desenvolvimento dos indicadores.

- Além disso, toda vez que é realizado o Planejamento Estratégico da Empresa, deve-se revisar os indicadores também.

Caso um novo direcionamento estratégico corporativo tenha sido estabelecido, deve-se conduzir a etapa 2 Descrição do objetivo. Com os objetivos estratégicos detalhados deve-se levantar novos indicadores disponíveis por objetivo e conduzir as demais atividades do

Visualização dos Principais Indicadores

Aqui é apresentado um exemplo de cockpit mostrando somente os indicadores para Reunião de PE de Produto (comite). Esses mesmos indicadores, juntamente com os demais, devem ser monitorados nos seus histogramas.

Fonte: <http://nvjr.wordpress.com/2007/09/27/kpi%C2%B4s-cockpit-em-excel/>

[Retornar ao Resumo dos Indicadores Seleccionados](#)

Clique aqui

Monitoramento e controle dos dados

Aqui é um exemplo para se relatar os valores aferidos durante os períodos.

ID	Nome do Indicador	Meta	Valores de referência para benchmarking	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	% de lucro proveniente de novos produtos											
2	Margem de contribuição incremental de novos produtos											
3	Market share e green market share											
4	Potencial de lucro por ponto de venda											
5	# de novos produtos lançados (versus concorrência)											
6	% ideias implementadas											
7	Tempo médio de aprovação do projeto desde da geração da ideia											
8	Tempo médio de cada fase da gestão da inovação ao longo do time to market											
9	# de interações com consumidor final durante o projeto											
##	# de descobertas patenteáveis											
##	# de novos negócios criados											
##	% de atendimento às premissas do projeto no mercado dos novos produtos e razões de falha											
##	% de ideias geradas segundo as fontes											
##	# ideias geradas por colaborador											
##	% de colaboradores que conhecem as políticas e valores de inovação											
##	% de tempo gasto em projetos de inovação no dia a dia											
##	% de projetos utilizando design for environment											
##	% de redução de: consumo de recursos naturais, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e resíduos gerados											

[Retornar ao Resumo dos Indicadores Seleccionados](#)

Clique aqui

Template de Registro

Atirbuto do indicador	Descrição
Nome	O nome do indicador deve ser auto explicativo e bastante claro.
Objetivo	Os objetivos de cada indicador devem ser especificados. Isso porque, um indicador deve possuir um propósito, do contrário, deve-se questionar a sua própria existência no SMD.
Fórmula	A fórmula do indicador apresenta a métrica, ou seja, a maneira que o indicador deve ser calculado ou avaliada qualitativamente. É um dos elementos mais difíceis de serem elaborados, pois ele pode afetar a maneira de trabalho dos colaboradores.
Unidade de métrica	A unidade da métrica complementa as informações sobre a fórmula.
Natureza do indicador	A natureza do indicador deve mostrar se ele é relativo ou absoluto.
Tipo de indicador	O tipo de indicador identifica se ele está a nível de projeto ou de processo.
Unidade de análise	A unidade de análise identifica os níveis no qual o desempenho deve ser monitorado. A classificação é: projeto, indivíduo, time, empresa, departamento, programa, indústria, parceiros, processo, unidade de negócio, função, tarefa, portfólio.
Perspectivas do BSC	A perspectiva do BSC mostra qual perspectiva do BSC (financeira, clientes, processos internos e crescimento e aprendizagem) o indicador pertence.
Processo PLM	O processo PLM indica a qual ou quais processos de negócio de PLM o indicador está
Objetivo estratégico	O objetivo estratégico deve ser identificado.
Meta	A Meta define quantitativamente o objetivo e o seu prazo, de forma a possibilitar a verificação da velocidade das melhorias em relação a um valor considerado bom.
Frequência	A frequência em que o indicador deve ser coletado depende de sua importância e do volume de dados envolvidos.
Valores de referência de benchmarking	Se possível e aplicável, os valores de benchmarking devem ser identificados.
Fontes de dados	As fontes de dados brutos devem ser identificadas. A importância desta questão reside no fato de que uma fonte consistente de dados é vital para que o desempenho seja comparado ao longo do
Quem é informado?	Os responsáveis que são informados e asseguram que o desempenho melhore.
Quem analisa os dados?	Pessoa que realmente analisa o desempenho do indicador e aciona metodologias de melhoria para tomar as ações pontuais ou ações de melhoria de processo.
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de	Descreve ou faz referência das metodologias que devem ser tomadas baseadas nos resultados dos indicadores de desempenho.
Data/ versão	Apresenta a data e versão da folha de registro do indicador de desempenho.
Comentário	Aqui podem ser feitas comentários sobre características que devem ser destacadas, problemas específicos em relação ao indicador.

[Retornar ao Resumo dos Indicadores Selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	% de lucro proveniente de novos produtos
Objetivo	Mede a porcentagem de lucro líquido, retorno positivo, proveniente dos produtos introduzidos no período, geralmente 3 anos em relação a receita total.
Fórmula	Fórmula de lucro líquido tradicional. Escrever da forma utilizado no departamento financeiro.
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativo
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Unidade de negócio
Processo PLM	Gestão da Inovação (Processo de Desenvolvimento de Produto)
Perspectivas*	Impacto Financeiro
Objetivo estratégico relacionado	F1 - Aumentar lucro e rentabilidade vinculada a projetos de inovação
Meta	Atingir 40% do lucro com novos produtos daqui a 3 anos (Planejamento Estratégico).
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	42.4% (Melhores empresas)/ 28.4% (Empresas medianas)
Quem é informado	Acionistas e Diretoria
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do Processo de Inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	No futuro recomenda-se a utilização do ROI ao invés deste indicador desde de que os investimentos em projetos de novos produtos, até ações de marketing.

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

Retornar ao Resumo dos Indicadores Selecionados

[Clique aqui](#)

Registro do indicador

Nome	Margem de contribuição incremental de novos produtos
Objetivo	Mede o acréscimo na margem de contribuição (MC) marginal dos novos produtos.
Fórmula	Fórmula de margem de contribuição tradicional. Escrever da forma utilizado no departamento financeiro e mensurar o acréscimo na MC.
Unidade da métrica	Unidades monetárias
Natureza do indicador	Relativo
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Unidade de negócio
Processo PLM	Gestão da Inovação (Processo de Desenvolvimento de Produto)
Perspectivas*	Impacto Financeiro
Objetivo estratégico relacionado	F2 - Aumentar a contribuição no faturamento de novos produtos ou serviços
Meta	Atingir 40% do lucro com novos produtos daqui a 3 anos (Planejamento Estratégico).
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	-
Quem é informado	Acionistas e Diretoria
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do Processo de Inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

Retornar ao resumo dos indicadores selecionados

[Clique aqui](#)

Registro do indicador

Nome	<i>Market share e green market share</i>
Objetivo	Mede a participação de mercado por segmento ou linha de produto, considerando uma pesquisa qualitativa de atributos de inovação e imagem da marca também em relação a sustentabilidade.
Fórmula	Fórmula de <i>market share</i> tradicional: (Receita de produtos vendidos no período/ Total de receitas de produtos vendidos no segmento no período)*100 ou outra mais sofisticada. (estratificado em <i>green market share</i>)
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativo
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Unidade de negócio
Processo PLM	Gestão da Inovação.
Perspectivas *	Percepção dos Consumidores e Clientes
Objetivo estratégico relacionado	C1 - Aumentar a percepção de inovação por parte dos consumidores finais.
Meta	Crescer em 50% do <i>score</i> na pesquisa quali/quantitativa em 1 ano.
Frequência	Anual
Valores de referência de benchmarking	-
Quem é informado	Diretoria de Marketing e Vendas
Quem analisa	Responsável designado de Marketing
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	Este indicador deve levar em consideração uma pesquisa qualitativa de atributos de inovação e imagem da marca.

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	Potencial de lucro por ponto de venda
Objetivo	Mede o potencial de lucro dos principais pontos de venda.
Fórmula	(Estimativa da receita de produtos vendidos segundo o portfólio no período/ Total de receitas de produtos vendidos no ponto de venda no período)
Unidade da métrica	Unidades monetárias
Natureza do indicador	Absoluto
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Portfólio
Processo PLM	Fase de Atendimento da Gestão da Inovação (Processo de Acompanhamento dos Produtos).
Perspectivas*	Percepção dos Consumidores e Clientes
Objetivo estratégico relacionado	C4 – Levantar o potencial dos canais de distribuição e pontos de venda
Meta	Crescer em 50% do potencial dos pontos de venda em 1 ano.
Frequência	Anual
Valores de referência de benchmarking	-
Quem é informado	Vendas
Quem analisa	Responsável designado de Vendas
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	# de novos produtos lançados (<i>versus</i> concorrência)
Objetivo	Mede a quantidade de produtos lançados por períodos, que geralmente corresponde a frequência anual.
Fórmula	Quantidade total de produtos lançados no período <i>versus</i> quantidade lançada pela concorrência
Unidade da métrica	Número de produtos
Natureza do indicador	Absoluto
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Unidade de negócio
Processo PLM	Gestão da Inovação (Processo de Desenvolvimento de Produto)
Perspectivas*	Processo Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI1 - Aumentar o diferencial de inovação
Meta	Lançar 2 projetos de novos produtos em 1 ano.
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	-
Quem é informado	Diretoria
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do Processo de Inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	% Ideias implementadas
Objetivo	Mede a taxa de ideias implementadas no período.
Fórmula	(Número de projetos aprovados/ número de ideias geradas)*100 (Número de projetos concluídos/ número de ideias geradas)*100
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativa
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Processo
Processo PLM	Fase de Prospecção da Gestão da Inovação (Planejamento Estratégico da Inovação)
Perspectivas*	Processos Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI2 - Aumentar a concretização do número de projeto frente às ideias geradas.
Meta	Crescer em 50% em 1 ano.
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	27% de ideias aprovadas
Quem é informado	Diretoria Técnica, Diretoria de Marketing
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do Processo de Inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	Tempo médio de aprovação do projeto desde da geração da ideia
Objetivo	Mede o tempo despendido entre a entrada da ideia até a sua aprovação.
Fórmula	Tempo médio de aprovação do projeto desde da geração da ideia
Unidade da métrica	Unidades de tempo
Natureza do indicador	Absoluto
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Projetos
Processo PLM	Fase de Prospecção e Investigação da Gestão da Inovação (Planejamento Estratégico da Inovação)
Perspectivas*	Processos Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI3 - Aumentar o aproveitamento de ideias (consolidar o processo).
Meta	Reduzir em 50% em um ano.
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	-
Quem é informado	Gerência de P&D e Marketing
Quem analisa	Responsável designado de Engenharia de Produto.
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	Tempo médio de cada fase da gestão da inovação ao longo do <i>time to market</i>
Objetivo	Mede o tempo dispendido nas fases da Gestão da Inovação usando como base o <i>time to market</i> .
Fórmula	Tempo despendido em cada fase do desenvolvimento no período
Unidade da métrica	Unidades de tempo
Natureza do indicador	Absoluto
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Projetos
Processo PLM	Gestão da Inovação
Perspectivas*	Processo Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI4 - Tornar o processo de inovação mais rápido (<i>time to market</i>).
Meta	Monitorar até o Plano trienal, julho de 2014
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	-
Quem é informado	Gerência de P&D e Marketing
Quem analisa	Responsável designado de Engenharia de Produto.
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	# de interações com consumidor final durante o projeto
Objetivo	Mede a número de interações com clientes durante o projeto.
Fórmula	Quantidade total de interações com clientes durante o projeto.
Unidade da métrica	Número de interações com clientes
Natureza do indicador	Absoluto
Tipo do indicador	Projeto
Unidade de análise	Time
Processo PLM	Fases de Prospecção, Investigação, Implementação da Gestão da Inovação (Processo de Desenvolvimento de Produto).
Perspectivas*	Processos Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI5 - Buscar a voz do consumidor.
Meta	Monitorar até o Plano trienal, julho de 2014
Frequência	Anual
Valores de referência de benchmarking	80% das empresas dos EUA reportam profundo envolvimento do consumidor/cliente.
Quem é informado	Gerência de P&D e Marketing
Quem analisa	Responsável designado de Engenharia de Produto
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

[Clique aqui](#)

Registro do indicador

Nome	# de descobertas patenteáveis
Objetivo	Mede a quantidade de descobertas patentáveis.
Fórmula	Quantidade total de descobertas patentáveis no período.
Unidade da métrica	Número de descobertas patenteáveis
Natureza do indicador	Absoluto
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	departamento
Processo PLM	Funil de tecnologia
Perspectivas*	Processo Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI7 - Realizar prospecção tecnológica.
Meta	Crescer em 50% em 1 ano.
Valores de referência de benchmarking	Aumento de 4,8% no número de descobertas ao ano
Frequência	Anual
Quem é informado	Gerência de P&D e Marketing
Quem analisa	Responsável designado de Engenharia de Produto
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

[Clique aqui](#)

Registro do indicador

Nome	# de novos negócios criados
Objetivo	Mede subjetivamente a utilidade dos resultados de P&D para a criação de novos negócios.
Fórmula	Quantidade total de novos negócios criados com os resultados de P&D.
Unidade da métrica	Número de novos negócios.
Natureza do indicador	Absoluto
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Unidade de negócio
Processo PLM	Gestão da Inovação e Funil da Tecnologia.
Perspectivas*	Processo Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI8 - Realizar prospecção de novos negócios
Meta	Crescer 50% em 1 ano.
Frequência	3 anos
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	5.6 ideias de novos negócios
Quem é informado	Gerência de P&D e Marketing
Quem analisa	Responsável designado de Marketing
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	% de projetos utilizando <i>design for environment</i>
Objetivo	Mede a porcentagem de projetos utilizando técnicas como o design for environment e afins
Fórmula	(Quantidade de de projetos utilizando técnicas como o design for environment/ Número total de projetos)*100
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativa
Tipo do indicador	Projeto
Unidade de análise	Projeto
Processo PLM	Fase de Atendimento da Gestão da Inovação (Processo de Acompanhamento dos Produtos).
Perspectivas*	Processos Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI9 - Buscar materiais ambientalmente amigáveis no desenvolvimento de novos produtos.
Meta	Aumentar em 50% o atendimento em 2014.
Frequência	Semestralmente
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	
Quem é informado	Gerência de P&D e Sustentabilidade
Quem analisa	Responsável designado de P&D
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2014/02/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	% de atendimento às premissas do projeto no mercado dos novos produtos e razões de falha
Objetivo	Mede o atendimento às premissas de volume, preço de venda dos projetos.
Fórmula	(Número de projetos que atenderam as premissas de projeto/ Número total de especificações do projeto)*100
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativa
Tipo do indicador	Projeto
Unidade de análise	Projeto
Processo PLM	Fase de Atendimento da Gestão da Inovação (Processo de Acompanhamento dos Produtos).
Perspectivas*	Processos Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI6 - Acompanhar o andamento do produto no mercado.
Meta	Aumentar em 50% o atendimento em 2014.
Frequência	Anual
Valores de referência de benchmarking	74.5% atingem a premissa de volume de vendas/ 77.1% atingem a premissa de lucro
Quem é informado	S&OP, P&D e Vendas
Quem analisa	Responsável designado de Vendas
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

[Clique aqui](#)

Registro do indicador

Nome	% de redução de: consumo de recursos naturais, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e resíduos gerados
Objetivo	Mede a porcentagem de redução em outros quatro indicadores: consumo de água, consumo de energia, emissão de GEE e quantidade de resíduos gerados (todos já levantados anualmente no FIS questionnaire)
Fórmula	(Aferição anterior do indicador - Aferição atual/Aferição anterior do indicador) *100 estratificados nos quatro indicadores
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativa
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Unidade de negócio
Processo PLM	Fase de Atendimento da Gestão da Inovação (Processo de Acompanhamento dos Produtos).
Perspectivas*	Processos Internos
Objetivo estratégico relacionado	PI0 - Reduzir consumo de energia, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e resíduos gerados
Meta	Aumentar em 50% o atendimento em 2014.
Frequência	Annual
Valores de referência de benchmarking	
Quem é informado	Gerência de P&D e Sustentabilidade e PCP
Quem analisa	Responsável de PCP
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2014/02/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

[Clique aqui](#)

Registro do indicador

Nome	% de ideias geradas segundo as fontes
Objetivo	Mede a porcentagem de ideias geradas segundo as fontes por período.
Fórmula	Quantidade de ideias geradas segundo as fontes: áreas funcionais, pesquisa de mercado, colaboradores externos, vigilância tecnológica / quantidade total
Unidade da métrica	Número de ideias geradas segundo as fontes
Natureza do indicador	Absoluta
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Processo
Processo PLM	Entrada de ideias da Gestão da Inovação
Perspectivas*	Crescimento e Aprendizagem
Objetivo estratégico relacionado	A1 - Aumentar a capacidade de geração de ideias.
Meta	Aumentar em 50% o número de ideias geradas.
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	Áreas funcionais: 54%; pesquisa de mercado 16%; colaboradores externos 19%; vigilância tecnológica 10%.
Quem é informado	Todos
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do Processo de Inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	# Ideias geradas por colaborador
Objetivo	Mede a quantidade de ideias geradas por período.
Fórmula	Quantidade total de ideias geradas/ número de colaboradores
Unidade da métrica	Número ideias geradas/ número de colaboradores
Natureza do indicador	Absoluta
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Indivíduos
Processo PLM	Cultura
Perspectivas*	Entrada de ideias da Gestão da Inovação
Objetivo estratégico relacionado	A1 - Aumentar a capacidade de geração de ideias.
Meta	Aumentar em 50% o número de ideias geradas.
Frequência	Anual
Valores de referência de <i>benchmarking</i>	-
Quem é informado	Todos
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do Processo de Inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

Clique aqui

Registro do indicador

Nome	% de colaboradores que conhecem as políticas e valores de inovação
Objetivo	Mede a porcentagem de colaboradores conscientes das políticas e valores de inovação. Este indicador deve ser levantado por meio de uma pesquisa qualitativa com uma amostra das áreas da empresa.
Fórmula	Número de colaboradores que conhecem as políticas e valores de inovação/ Número total de colaboradores.
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativa
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Função
Processo PLM	Gestão da Inovação
Perspectivas*	Cultura
Objetivo estratégico relacionado	A2 - Eliminar as restrições da gestão da inovação.
Meta	Aumentar em 50% em 2014.
Frequência	Anual
Valores de referência de benchmarking	60% dos colaboradores
Quem é informado	Todos
Quem analisa	Responsável designado do Recursos Humanos
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

[Clique aqui](#)

Registro do indicador

Nome	% de tempo gasto em projetos de inovação no dia a dia
Objetivo	Mede a estimativa de porcentagem de tempo despendido em projetos de inovação.
Fórmula	Estimativa de porcentagem de tempo despendido em projetos de novos projetos.
Unidade da métrica	Adimensional
Natureza do indicador	Relativo
Tipo do indicador	Processo
Unidade de análise	Time
Processo PLM	Gestão da Inovação.
Perspectivas*	Cultura
Objetivo estratégico relacionado	A2 - Identificar as restrições da gestão da inovação.
Meta	Aumentar em 50% em 2014.
Frequência	Anual
Valores de referência de benchmarking	15% de dedicação exclusiva
Quem é informado	Gerência de P&D e Marketing
Quem analisa	Responsável designado da Gestão do processo de inovação
Fontes de dados	(Completar com o Sistema de Informações que possui a informação).
O que eles fazem? Indicações para confeccionar plano de ação	Se já existir uma metodologia de melhoria, ela deve ser utilizada pelo responsável designado para análise. Caso contrário, sugere-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para identificação de ações pontuais Business Process Management (BMP) para ações de melhoria de processo.
Data/ versão	2013/12/15 v01
Comentário	

* As perspectivas foram adaptadas para: Impacto Financeiro; Percepção de Consumidores e Clientes; Processos Internos; e Cultura.

[Retornar ao resumo dos indicadores selecionados](#)

[Clique aqui](#)

APÊNDICE H - Exemplos de *Software* Dedicados de Livre Acesso

ID	Nome	Tipo	Fonte
1	Bs Balanced Scorecard	Template	http://www.brothersoft.com/balanced-scorecard-download-398943-s1.html Acesso em 16 de abril de 2013.
2	KPIInstant	Software	http://www.cbsolution.net/applications/kpinstant/ Acesso em 16 de abril de 2013.
3	KPI dashboard	Template	http://chandoo.org/wp/2011/08/25/simple-kpi-dashboard-using-excel/ Acesso em 16 de abril de 2013.
4	X KPI	Template	http://sourceforge.net/projects/xkpi/files/latest/download
5	Emanio	Software baseado na web	http://context.emanio.com/RunDashboard.i4?dashUUID=12453f26-5221-4f02-a133-aa9224ef5db2&primaryOrg=1&clientOrg=1 Acesso em 16 de abril de 2013.
6	BSC designer light	Software	http://www.bscdesigner.com/cs_php/get_product.php?action=sen&cid={ord_reff}&newsid=product_bsc_designer_freeware Acesso em 16 de abril de 2013.
7	Strategy Setup	Software	http://strategy-map-balanced-scorecard.smartcode.com/info.html Acesso em 16 de abril de 2013.

1. Bs Balanced Scorecard

5. Emanio

2. KPIInstant

6. BSC designer light

3. KPI dashboard

7. Strategy Setup

4. X KPI

APÊNDICE I - Questionário *Online* de Avaliação de Satisfação

Avaliação dos Resultados e Satisfação do Framework

Este questionário possui por objetivo avaliar o Framework de Desenvolvimento de Sistema de Medição de Desempenho (SMD)* e seus resultados - os indicadores de desempenho. Ele contém perguntas que irão auxiliar a pesquisadora na coleta das percepções dos participantes da pesquisa quanto à: qualidade dos indicadores de desempenho, avaliação do Framework e satisfação da empresa com o SMD.

As respostas fornecidas serão utilizadas apenas para o propósito de avaliar a satisfação dos participantes com perfil desejado no âmbito desta pesquisa e não serão divulgadas.

Você vai levar no máximo 20 minutos para respondê-lo. Não se esqueça de apertar o botão "enviar" ao término do questionário, para que suas respostas sejam recebidas pela pesquisadora.

*SMD consiste em um conjunto de indicadores de desempenho.

Muito obrigada por sua colaboração!

[Continue »](#)

Powered by
Google Drive

This content is neither created nor endorsed by Google.
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

Avaliação dos Resultados e Satisfação do Framework

* Required

Complete as informações abaixo com os seus dados.

Nome completo:

Função na empresa:

Tempo nesta função:

Qualidade dos indicadores de desempenho

Responda as seguintes questões a respeito da sua percepção em relação à qualidade dos indicadores de desempenho resultantes após as atividades do Framework em que você participou. Avalie cada questão por meio de uma escala de 5 pontos. A nota 1 refere-se nota mínima que pode ser atribuída enquanto 5 refere-se a nota máxima. Selecione o número correspondente a sua resposta. Se desejar, acrescente algum comentário a resposta.

Para visualizar os indicadores de desempenho clique no link:

<https://drive.google.com/file/d/0B7zbBrT17EWicHZNMHdVZERVaTQ/edit?usp=sharing>

1. A lista de indicadores auxilia na seleção? E seus indicadores de desempenho são simples e fáceis de entender? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

2. A quantidade de indicadores de desempenho é passível de ser gerenciada? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

3. Os objetivos dos indicadores de desempenho estão alinhados estrategicamente com a empresa? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

4. Os objetivos dos indicadores de desempenho refletem diferentes stakeholders (não somente a engenharia)? *

1 2 3 4 5

Comentários:

5. Os indicadores de desempenho refletem as perspectivas financeira e não financeiras? *

1 2 3 4 5

Comentários:

6. Os indicadores de desempenho priorizam o desempenho da equipe e não individual? *

1 2 3 4 5

Comentários:

7. Os indicadores de desempenho são fáceis de serem comunicados para toda a empresa? *

1 2 3 4 5

Comentários:

8. Os indicadores de desempenho apoiam a identificação de ações de monitoramento e motivam a melhoria do desempenho? *

1 2 3 4 5

Comentários:

« Back

Continue »

Avaliação dos Resultados e Satisfação do Framework

* Required

Avaliação do Framework

Responda às seguintes questões a respeito da sua percepção em relação às atividades do Framework que você participou. Avalie cada questão por meio de uma escala de 5 pontos. A nota 1 refere-se a nota mínima que pode ser atribuída enquanto 5 refere-se a nota máxima. Selecione o número correspondente a sua resposta.

Esse Framework corresponde à figura abaixo. Ela apresenta a versão final e aprimorada das atividades desenvolvidas durante os grupos focais.

Para visualizar o Framework, clique no link:

<https://drive.google.com/file/d/0B7zbBrT17EWiVENsUFNYeGt0RGc/edit?usp=sharing>

Comentários:

9. O Framework de desenvolvimento do SMD possibilita o mecanismo de revisão? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

10. O Framework de desenvolvimento do SMD possibilita o benchmarking? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

11. O Framework de desenvolvimento do SMD compreende a gestão do ciclo de vida do produto? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

12. O Framework de desenvolvimento do SMD é claro em relação aos próximos passos que deverão ser tomados? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

13. O Framework no apoio do desenvolvimento do SMD é aplicável em empresas de diferentes setores? *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentários:

[« Back](#) [Continue »](#)

Avaliação dos Resultados e Satisfação do Framework

Edit

* Required

Satisfação da empresa com o SMD

Responda às seguintes questões a respeito da satisfação da empresa em relação aos resultados obtidos por meio da condução das atividades do Framework. Avalie cada questão por meio de uma escala de 5 pontos. A nota 1 refere-se nota mínima que pode ser atribuída enquanto 5 refere-se a nota máxima. Selecione o número correspondente a sua resposta.

14. Quão importante você considera que foi a sua participação para o alcance dos resultados? *

1 2 3 4 5

Comentários:

15. Quão satisfeito você ficou com o resultado apresentado? *

1 2 3 4 5

Comentários:

16. Quão útil você considera esses os resultados para a empresa? *

1 2 3 4 5

Comentários:

17. Quão pertinentes você considera os indicadores de desempenho? *

1 2 3 4 5

Comentários:

18. Quão motivada, você acredita, está a empresa para realizar as mudanças em razão desses resultados? *

1 2 3 4 5

Comentários:

« Back

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

Compilação das respostas dos participantes:

Participantes	Função na empresa:	Tempo nesta função:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Participante 1	Gerente de Engenharia de Produtos	6,25 anos	5	3	5	5	5	5	3	4	5	5	3	5	5	4	4	4	5	3
Participante 2	Analista de Qualidade	06 meses	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	3	5	5	5	4
Participante 3	Especialista em S&OP	2 anos	4	3	4	5	5	5	3	4	4	3	3	4	5	3	4	4	4	4
Participante 4	eng. processo SR	7 anos	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4
Participante 5	Gestão Portfólio Projetos	8 anos	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 6	Gerente de Mercado Externo	7 anos	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4
Participante 7	Compras	5 anos	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4
Participante 8	gerente de sustentabilidade	6 meses	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Média			4,63	4,00	4,88	4,75	4,88	4,88	3,75	4,63	4,75	4,13	4,00	4,75	5,00	4,13	4,67	4,50	4,75	4,13
Desvio Padrão			0,52	0,76	0,35	0,46	0,35	0,35	0,52	0,52	0,46	0,64	0,76	0,46	0,00	0,83	0,52	0,55	0,46	0,64
Variância Esperada			2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Índice de Concordância			0,87	0,71	0,94	0,89	0,94	0,94	0,87	0,87	0,89	0,79	0,71	0,89	1,00	0,65	0,87	0,85	0,89	0,79

APÊNDICE J - Revisão Bibliográfica Sistemática

De acordo com Conforto e Capaldo (2011, p.3) a revisão bibliográfica sistemática é o processo de coletar, conhecer, compreender, analisar, sintetizar e avaliar um conjunto de artigos científicos com o propósito de criar um embasamento teórico-científico (estado da arte) sobre um determinado tópico ou assunto pesquisado.

Diante da ausência de modelos específicos, e da carência de propostas desse tipo, Conforto e Capaldo (2011, p.5) apresentaram um roteiro para a condução de revisão sistemática na área de gestão de operações. O roteiro para a condução de revisão sistemática é denominado de *RBS Roadmap*. O *RBS Roadmap* está organizado em fases e etapas, possuindo 15 etapas distribuídos em 3 fases (Entrada, Processamento, Saída) (ver Figura 56).

Figura 56 - Modelo para condução da revisão bibliográfica sistemática – RBS Roadmap.

Fonte: (CONFORTP, CAPALDO, 2011, p.7).

A fase 1 denominada Entrada apresenta as seguintes etapas:

1.1 Problema: definição do problema que a RBS visa solucionar.
 1.2 Objetivos: definição do objetivo da RBS, que não deve ser confundido com o objetivo da pesquisa, sendo o ponto de partida para a definição de critérios de inclusão.

1.3 Fontes primárias: é importante consultar artigos, periódicos e bases de dados relevantes para o tema pesquisado, que podem ser úteis para a definição das palavras-chave e identificação dos principais autores e artigos da área. Exemplos de fontes primárias são revisões bibliográficas preliminares e opinião de especialistas e pesquisadores.

1.4 *Strings* de busca: para criar a *string* de busca é necessário identificar as palavras e termos referentes ao tema de pesquisa. A construção da *string* segue um processo

de definição, teste e adaptação e ela deve ser elaborada procurando-se esgotar os sinônimos possíveis para as palavras-chave.

1.5 Critérios de inclusão: objetiva garantir que a amostra de artigos analisada está de acordo com o objetivo da RBS. Os artigos que não atendem aos critérios de inclusão devem ser excluídos da revisão.

1.6 Critérios de qualificação: garante a qualidade da amostra de artigos analisada, e, por exemplo, podem considerar: método da pesquisa utilizado, quantidade de citações do artigo, fator de impacto do periódico, etc.

1.7 Método e ferramentas: envolve a definição das etapas de busca, a definição dos filtros, as ferramentas para armazenamento dos dados, entre outros.

1.8 Cronograma: é preciso estar atento para o prazo máximo viável para a condução da RBS.

Na sequência, a fase 2 - Processamento apresenta as seguintes etapas;

2.1 Condução das buscas: consiste na realização das buscas, propriamente ditas, em cada base de dados selecionada. É importante, lembrar neste momento que a adaptação da *string* para cada base de dados normalmente é necessária.

2.2 Análise dos resultados: consiste na leitura dos artigos e realização dos filtros de busca. Durante o último filtro, em que acontece a leitura completa dos artigos, é possível encontrar citações a outros artigos relevantes para o tema que não surgiram na busca pela *string* nas bases de dados. A busca indireta por artigos é então, chamada de busca cruzada. Esta proporciona novas informações que podem implicar no refinamento da *string* e na realização de uma nova iteração de busca e análise dos resultados.

2.3 Documentação: consiste no armazenamento dos artigos em um *software* de gestão de referências bibliográficas e extração de dados sobre a RBS, como quantidade de artigos encontrados por periódico, quantidade de artigos excluídos, quantidade encontrada na busca cruzada, entre outros.

Finalmente, a Fase 3 chamada de Saída é apresentada a seguir:

3.1 Alertas: o cadastro de alertas nos principais periódicos de interesse, auxilia o pesquisador a monitorar a publicação de novos artigos no tema de interesse.

3.2 Cadastro e arquivo: os artigos selecionados na RBS devem ser organizados e arquivados com auxílio de um software de gerenciamento de referências.

3.3 Síntese dos resultados: os resultados devem ser sintetizados na forma de um relatório. Normalmente eles identificam o estado atual do corpo de conhecimentos no assunto

pesquisado, principais autores, evolução do conhecimento, termos, quantidade de artigos na área, entre outros.

3.4 Modelos teóricos: no caso da RBS ter se baseado em hipóteses, o modelo teórico resultante da comprovação ou refutação dessa hipótese é o principal resultado da RBS. Esta etapa não se aplica ao presente trabalho.

Possuindo a visão geral de como deve ser conduzida uma RBS, a seguir são descritos o protocolo da RBS.

Protocolo da Revisão Bibliográfica Sistemática para Indicadores de Desempenho de Sustentabilidade

1. Definição do problema

Na literatura, não existe a compilação de indicadores de desempenho considerando a sustentabilidade para apoiar o desenvolvimento de um SMD para a abordagem PLM. Dessa forma, esta revisão possui por objetivo identificar e classificar os indicadores de desempenho de sustentabilidade para a gestão do ciclo de vida de produtos. A questão de pesquisa que orienta a RBS é: quais são os indicadores de desempenho e suas principais características com enfoque na sustentabilidade para a abordagem PLM? Quais indicadores de desempenho e práticas podem auxiliar as organizações a atender os requisitos da norma ISO 14001; ISO 26000; OHSAS18000; *Global Reporting Initiative*, 2011; INSTITUTO ETHOS?

2. Seleção da base de dados

A base de dado escolhida para realização das buscas foi a *ISI Web of Science* pela sua abrangência e qualidade. Ainda, os critérios de inclusão das fontes foram: estarem indexadas a uma das bases de dados selecionada para essa RBS; serem de livre acesso ou assinadas pela Universidade de São Paulo ou rede de periódicos CAPES; e apresentarem trabalhos completos na área de estudo no idioma inglês.

3. Lista preliminar de artigos

A lista preliminar de artigos foi definida por meio de uma revisão bibliográfica simples e indicação de especialistas. A revisão bibliográfica simples foi realizada na base de dados do *Google Scholar*, pelas palavras chave: *performance measurement*, *product lifecycle management* e *sustainability*, e os artigos foram selecionados pela quantidade do número de citações e pela afinidade com o tema. A Tabela 9 a seguir apresenta os principais artigos utilizados para a definição da string:

Tabela 9 - Lista preliminar de artigos de artigos selecionados (elaborada pela autora).

ID	Ano	Autores	Periódicos	Fonte
1	2011	Bunse, K; Vodicka, M; Schönsleben, P; Brühlhart, M; Ernst, F. O.	Journal of Cleaner Production	BUNSE, K; et al. Integrating energy efficiency performance in production management - gap analysis between industrial needs and scientific literature. Journal of Cleaner Production . v.19, p.667-679. 2011.
2	2009	Arena, M; Ciceri, N. D; Terzi, S; Bengo, I; Azzone, G; Garetti, M.	International Journal of Product Lifecycle Management	ARENA, M; et al. A state-of-the-art of industrial sustainability: definitions, tools and metrics. International Journal of Product Lifecycle Management . v.4, n.1-3. 2009.
3	2012	Gaussin M; Hub, ; Abolghasem, S; Basu, S; Shankar, M. R; Bidanda, B.	International Journal of Production Economics	GAUSSIN, M; et al. Assessing the environmental footprint of manufactured products: A survey of current literature. International Journal of Production Economics . 2012.
4	2005	Roa, P; Holt, D.	International Journal of Operations & Production Management	ROA, P; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? International Journal of Operations & Production Management . v.25, n.9. 2005.
5	2000	Dowell, G; Hart, S; Yeung, B.	Management Science	DOEWLL, G; et al. Do corporate global environmental standards create or destroy market value? Management Science . v.46, n.8. 2000.
6	2007	López, M. V; Garcia, A; Rodriguez, L.	Journal of Business Ethics	LÓPEZ, M. V; et al. Sustainable development and corporate performance. Journal of Business Ethics . v.75, p.285-300. 2007.
7	2005	Hervani, A. A; Helms, M. M; Sarkis, J.	Benchmarking: An International Journal	HERVANI, A. A, et al. Performance measurement for green supply chain management. Benchmarking: An International Journal . v.12, n. 4. p.330-353. 2005.
8	2005	Labuschagne, C; Brenta, A. C; van Erck, R. P.G.	Journal of Cleaner Production	LABUSCHAGNE, C; et al. Assessing the sustainability performances of industries. Journal of Cleaner Production . v.13, p.373-385. 2005.
9	1999	Thoresen, J.	Journal of Cleaner Production	THORESEN, J. Environmental performance evaluation a tool for industrial improvement. Journal of Cleaner Production . v.7, p.365-370. 1999.
10	2001	Epstein, M. J; Wisner, P. S.	Balanced Scorecard Report	EPSTEIN, M; WISNER, P. S. Good neighbors: implementing social and environmental strategies with the BSC. Balanced Scorecard Report. May – June. p.3-6. 2001.
11	2001	Epstein, M. J; Roy, M-J.	Long Range Planning	EPSTEIN, M. J; ROY, M-J. Sustainability in action: identifying and measuring the key performance drivers. v.34. p.585-604.2001.
12	2002	Figge, F; Hahn,T; Schaltegger, S; Wagner, M.	Business Strategy and the Environment	FIGGE, F; et al. The sustainability balanced scorecard - linking sustainability management to business strategy. Business Strategy and the Environment. V.11, p.269-284. 2002.

4. Construção das strings de busca

- Para a construção da *string* foi estabelecido um processo de definição, teste e adaptação, formando ciclos iterativos. Os passos adotados são apresentados a seguir.
- Transcrição das palavras-chave dos artigos selecionados na lista preliminar.
- Seleção dos termos relevantes para a presente pesquisa, dentre as palavras-chave transcritas no passo 1.
- Definição dos limitadores realizada com o auxílio de um especialista, limitadores que são expressões utilizadas garantir o foco das pesquisas.
- Elaboração das *strings*, combinando os termos relevantes com os limitadores, de acordo com as respectivas regras de cada base de dados.
- Refinamento dos termos mais relevantes, limitadores e *strings*.
- A Tabela 10 apresenta os termos relevantes e os limitadores utilizados para a definição das *strings* de busca. Nesta tabela, as *strings* estão explicitadas nos padrões requeridos pela *ISI Web of Science*. Os termos relevantes estão caracterizados em tema e contexto. Os termos relevantes referentes ao tema relacionam-se com o objeto que se está objetivando identificar e classificar, enquanto os termos referentes ao contexto são os qualificadores do tema.

Tabela 10 - Conjunto de termos que são utilizados nas *strings* (elaborada pela autora).

Termos relevantes	Conjunto de Palavras
Tema	Performance measurement, indicator, measure, metric, index.
Contexto	Sustainability, sustainable development, environmental sustainability, corporate social responsibility, triple bottom line.

Após a definição dos termos relevantes, foram realizadas buscas nas bases de dados selecionadas, de forma a aperfeiçoar as *strings* conforme Tabela 11. As palavras definidas nos grupos foram conectadas por operadores lógicos “AND”, “OR”, conforme o padrão indicado para buscas booleanas. A busca foi realizada considerando os campos “título”, “resumo” e “palavras-chave”. Foram realizadas três iterações para elaboração das *strings*. Foram realizadas três iterações para elaboração das *strings*. As *strings* definitivas são as da busca 4 (refinada).

É interessante notar que apesar da utilização do termo “*performance measurement*” para a seleção da lista preliminar, foi evidenciado que existem algumas publicações que

tratam de indicadores de desempenho (ou seus respectivos sinônimos como *metric*, etc.), porém não se utilizam do termo “*performance*”. Por este motivo, optou-se por utilizar “*performance*” ou “*measurement*” conforme é apresentado na busca 1, Tabela 11. Na busca 2, foram incorporado os limitadores “*product lifecycle management*” que, no entanto, limitou demasiado a busca, restringindo-a a resultados insignificantes. Neste sentido, foi então definida a utilização dos limitadores “*product*” ou “*design*”, conforme apresentado na busca 3. Portanto, as *strings* definitivas são as da busca 3 (refinada).

Tabela 11 - Construção das *strings* de busca (elaborada pela autora).

ID	String	Base de dados
Busca 1	("performance" OR "measurement" OR "indicator" OR "measure" OR "metric" OR "index") AND ("sustainability" OR "sustainable development" OR "environmental sustainability" OR "corporate social responsibility" OR "triple bottom line")	Web of Science (10.614)
Busca 2	("performance" OR "measurement" OR "indicator" OR "measure" OR "metric" OR "index") AND ("sustainability" OR "sustainable development" OR "environmental sustainability" OR "corporate social responsibility" OR "triple bottom line") AND (“product lifecycle management” OR “product life cycle management”)	Web of Science (1)
Busca 3 (refinada)	("performance" OR "measurement" OR "indicator" OR "measure" OR "metric" OR "index") AND ("sustainability" OR "sustainable development" OR "environmental sustainability" OR "corporate social responsibility" OR "triple bottom line") AND ("product" OR "design")	Web of Science, SciVerse (773)

5. Definição dos critérios de inclusão dos artigos

Os critérios de inclusão adotados são:

- CI1 – Proposição e/ou estudos de identificação de indicadores de desempenho relacionados à sustentabilidade dos processos de negócio da abordagem PLM.
- CI2 – Recomendações para ao atendimento de normas de sustentabilidade relacionadas aos processos de negócio da abordagem PLM.
- CI3 – Informações *benchmarking* e cases de uso dos indicadores de desempenho relacionados à sustentabilidade dos processos de negócio da abordagem PLM tais como valores de *benchmarking* e cases de uso.

6. Passos realizados

A seguir foram realizados os seguintes passos:

1. Definição das *strings* (foram realizadas três iterações) conforme já apresentado.
2. Cruzamento dos resultados a fim de eliminar duplicatas entre as bases de dados.
3. Exportação os resultados da Busca 3 para a planilha de filtros e aplicação do Filtro 1, 2 e 3 descritos na sequência.

4. Aplicação do Filtro 1: leitura do título, palavras chave e resumo do artigo. Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão de artigos e anotação A (aprovado), R (reprovado) e I (indisponível). Atualmente, a RBS se encontra nesse passo.
5. Aplicação do Filtro 2: leitura parcial do artigo, incluindo a introdução, resultados e conclusão. Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão de artigos e anotação A (aprovado) e R (reprovado).
6. Aplicação do Filtro 3: leitura completa dos artigos. Aplicação dos critérios de qualificação dos artigos e anotação A (aprovado) e R (reprovado).
7. Extração dos dados para a planilha de síntese por meio da leitura em profundidade dos artigos selecionados.
8. Catalogação dos artigos: os artigos foram catalogados e armazenados. Os resultados são apresentados na seção 4.1.1.1.

APÊNDICE K - Lista de Indicadores

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
1	Satisfação dos clientes	Mede o nível de satisfação dos clientes de acordo com critérios específicos de desempenho dentro da proposta de valor da empresa. Existem diversos indicadores de satisfação de clientes de natureza qualitativa que são provenientes das pesquisas de satisfação geralmente conduzidas pelo Marketing.	$[(\text{Média do nível da satisfação dos clientes no período} - \text{Média do nível da satisfação dos clientes no período anterior}) / \text{Média do nível da satisfação dos clientes no período anterior}] * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Satisfação de clientes.	Processo	Processo	Clientes	Resultado	PAP	29; 36, 42; 232; 346.	Fonseca (2010)
2	% da receita proveniente de novos produtos	Mede a porcentagem correspondente a receita gerada por novos produtos versus receita total. Os indicadores mais usados são para períodos de 3 ou 5 anos.	$(\text{Receitas resultantes de novos produtos no período} / \text{Receita total no período}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDP	34; 95.	Fonseca (2010)
3	Índice de sucesso de projetos	Mede a porcentagem de projetos aceitos versus projetos rejeitados.	$(\text{Número de produtos ou projetos aceitos} / \text{Número de projetos rejeitados}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Programa	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	368.	Fonseca (2010)
4	Time to market	Mede o prazo para lançamento de um novo produto, desde a fase de definição do produto ao início da entrega do produto aos clientes.	Tempo decorrido desde da aprovação do projeto até o lançamento do produto no mercado	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar projeto. Geralmente associado a outras dimensões de desempenho: produtividade e qualidade.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	9.	Fonseca (2010)
5	Custo do projeto	Mede os custos reais do trabalho realizado até a data de referência, ou seja, o lançamento do produto no mercado.	$\sum \text{Custos diretos reais e aplicados} + \text{custos indiretos}$	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Resultado	PDT; PDP	7; 23; 30.	Fonseca (2010)
6	Número de patentes (registradas, concedidas, premiadas)	Mede a quantidade de patentes registradas, concedidas ou premiadas.	Quantidade patentes registradas, concedidas, premiadas	Número de patentes	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	117; 149; 362; 365.	Fonseca (2010)
7	% de projetos entregues no prazo	Mede a porcentagem de projetos entregues dentro do prazo estipulado.	$(\text{Número de projetos entregues dentro do prazo} / \text{Número total de projetos}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	30.	Fonseca (2010)
8	Tempo atual vs. prazo de finalização do projeto	Mede a eficiência ao atender o cronograma de um projeto por meio da razão entre o valor agregado (earned value) e o valor planejado (planned value). Este indicador é recomendado para empresas que possuem ou desejam possuir familiaridade em análise de valor agregado.	$\text{Valor agregado (earned value)} / \text{Valor planejado (planned value)}$	Adimensional	Relativa	↓	Controle de projeto que correspondem a análise de valor agregado.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	23; 134; 193; 203.	Fonseca (2010)
9	Número de novos produtos lançados por	Mede a quantidade de produtos lançados por períodos, que geralmente corresponde a	Quantidade de produtos lançados no período.	Número de produtos	Absoluta	↑	Relacionado com inovação. Indicado para	Processo	Unidade de negócio	Clientes	Resultado	PDP	2; 263.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
	período	frequência anual.					benchmarking.							
10	Nível de qualidade do produto	Mede o desempenho atual da qualidade em relação ao previsto. Levando em consideração parâmetros específicos previamente determinados.	Σ (Valor das premissas atingidas/ Valor das premissas projetadas n)	Adimensional	Absoluta	↑	Associada a time to market e produtividade. Recomenda-se a utilização dos principais parâmetros do Quality function deployment (QDF).	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDP	165.	Fonseca (2010)
11	Capacitação e treinamento	Mede a porcentagem de projetistas com treinamento em técnicas e práticas gerenciais.	(Número de projetistas treinados em técnicas e práticas gerenciais consideradas relevantes/ Número total de projetistas)*100	Adimensional	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	103; 194.	Fonseca (2010)
12	Nível de inovação	Mede a inovação baseado em 3 indicadores Pesquisa e Desenvolvimento (investimentos totais/ PIB do setor; Propriedade Intelectual (número de IP/ total de Ips); Inovação nos negócios (número de inovações em produtos e serviços, operações, organizacional, marketing). Recomenda-se pesos iguais de 0.33..	(Investimentos totais em P&D/ PIB do setor)*0,33; (Número de Propriedades Intelectuais registradas/ total de PI)*0,33; (Número de inovações em produtos e serviços, operações, organizacional, marketing)*0,33.	Representação gráfica das três unidades (adimensional; número de inovações)	-	↑	Gestão de ideias.	Processo	Empresa	Financeira	Tendência	PDP; PAP; PRP	45; 52.	Fonseca (2010)
13	Retorno sobre investimento (ROI)	Mede o retorno recebido em relação ao investido no desenvolvimento e produção dos produtos. Geralmente mede-se com frequência anual.	(Lucro líquido/ Investimentos em desenvolvimento e produção)*100	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PDT; PDP	142; 153; 175; 220.	Fonseca (2010)
14	Investimentos em P&D	Mede o investimento em P&D em relação ao total investido. Geralmente mede-se com frequência anual.	Total de investimento em P&D no período	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Departamento	Financeira	Tendência	PDT; PDP	114; 340.	Fonseca (2010)
15	Número de alterações no projeto	Mede a quantidade de de alterações nas especificações do produto durante o projeto, compreendendo retrabalho e mudanças nas restrições associados ao mercado e tecnologia.	Quantidade de alterações nas especificações do produto durante o projeto	Número de alterações	Absoluta	↓	Associado a qualidade do projeto.	Projeto	Time	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	54; 75; 83; 132.	Fonseca (2010)
16	Tempo despendido em cada fase do desenvolvimento	Mede o tempo despendido nas fases do desenvolvimento do produto . Geralmente realizado para benchmarking interno. Caso a empresa não apresente modelo de fases de desenvolvimento esse indicador não será necessário e recomenda-se o time to market.	Tempo despendido em cada fase do desenvolvimento no período	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar projeto.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	4.	Fonseca (2010)
17	% de milestones atendidos	Mede o atendimento do projeto aos milestones estabelecidos.	(Número de milestones atendidos do projeto/ Número total de milestones do projeto)*100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	3.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
18	% do lucro proveniente de P&D	Mede a porcentagem de lucro, retorno positivo, proveniente dos produtos introduzidos no período, geralmente 3 anos em relação a receita total.	Receita resultantes de produtos no período - (Custos + Despesas associadas)/ Receita total - (Custos + Despesas)	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Departamento	Financeira	Resultado	PDT; PDP	13.	Fonseca (2010)
19	Atendimento das especificações do projeto	Mede o atendimento às especificações do projeto.	(Número de especificações do projeto atendidas ou excedidas/ Número total de especificações do projeto)*100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar projeto.	Projeto	Time	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	3; 17.	Fonseca (2010)
20	Número de projetos finalizados por período	Mede a quantidade de projetos finalizados por período. Recomenda-se a frequência anual ou semestral. Possui finalidade de benchmarking interno com o período anterior.	Quantidade de projetos finalizados no período.	Número de projetos	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Resultado	PDT; PDP	3.	Fonseca (2010)
21	% da receita destinada para P&D	Mede a porcentagem da receita destinada a P&D considerando a receita total.	% dos gastos de desenvolvimento sobre as vendas	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Departamento	Financeira	Resultado	PDT; PDP	13; 14.	Fonseca (2010)
22	Índice de satisfação dos colaboradores	Mede o nível de satisfação dos colaboradores de acordo com pesquisas realizadas pela área de Recursos Humanos da empresa.	[(Média do nível da satisfação dos colaboradores no período - Média do nível da satisfação dos colaboradores no período anterior)/ Média do nível da satisfação dos colaboradores no período]*100	Adimensional	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Função	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	70; 71; 346.	Fonseca (2010)
23	Custo atual do projeto vs. planejado	Este indicador pode ser utilizado por meio de duas métricas: a primeira para o caso de acompanhamento de projetos já finalizados e a segunda quando o projeto está em andamento e já se a empresa está familiarizada com a análise de valor agregado.	1) (Custo atual do projeto finalizado/ Custo previsto do projeto)*100 2) Valor agregado (BCVP) - Agenda da linha de base (BCWS)	Adimensional Unidades monetárias	Relativa	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	5; 8; 286.	Fonseca (2010)
24	Lucro previsto	Mede a porcentagem de acréscimo do lucro real em relação ao previsto.	(Lucro real do projeto finalizado - Lucro previsto do projeto/ Lucro previsto do projeto)*100	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Projeto	Projeto	Financeira	Resultado	PDT; PDP	18; 31; 68; 104; 131.	Fonseca (2010)
25	Contribuição de P&D para o market share	Mede o aumento do market share.	(Market share do período - Market share do período anterior/Market share do período anterior)*100	Adimensional	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Empresa	Clientes	Resultado	PDT; PDP	29.	Fonseca (2010)
26	Taxa de falha do produto	Mede a quantidade de falhas do produto ao longo do tempo, referentes aos testes realizados pela empresa. As falhas se referem ao não atendimento aos	Quantidade de falhas do produto no mercado no parâmetro (n, n+1, n+2, ..., z)/ tempo	Número de falhas do produto/ Unidade de tempo	Absoluta	↓	Associado a qualidade. Recomenda-se a utilização dos principais	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	10.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
		valores estabelecidos dos parâmetros.					parâmetros do Quality function deployment (QDF).							
27	Número de publicações	Mede a quantidade de publicações científicas desenvolvidas pela empresa ou em parceria em journals, conferências, congressos, etc.	Quantidade de publicações no período	Número de publicações/ Unidade de tempo	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT	93; 183.	Fonseca (2010)
28	Número de ideias geradas por período	Mede a quantidade de ideias geradas por período. A frequência sugerida é anual ou semestral.	Quantidade de ideias geradas/ período	Número de ideias geradas/ período	Absoluta	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI	46; 278; 20.	Fonseca (2010)
29	Market share	Mede a participação de mercado por segmento ou linha de produto. A frequência de medida é geralmente anual.	(Receita de produtos vendidos no período/ Total de receitas de produtos vendidos no segmento no período)*100	Adimensional	Relativa	↑	Participação de mercado.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	1; 2; 398.	Fonseca (2010)
30	% de projetos entregues dentro do orçamento e cronograma	Mede a porcentagem de projetos que atenderam ao orçamento e cronograma. A frequência sugerida é anual ou semestral.	(Número de projetos entregues dentro do prazo e cronograma no período/ Número total de projetos)*100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	7; 17.	Fonseca (2010)
31	Margem de lucro líquido	Mede a fração de cada real de vendas que resultou em lucro líquido. Como o próprio nome diz, margem de lucro líquida, é mais indicada para a utilização. Recomenda-se a diferenciação por linha de produto.	(Lucro Líquido/ Vendas) *100	Adimensional	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	18; 24; 68; 104; 131.	Fonseca (2010)
32	% de projetos em cooperação com terceiros	Mede a porcentagem de projetos realizados com alianças e cooperação.	(Número de projetos realizados com terceiros no período/ Número total de projetos realizados no período)* 100	Adimensional	Relativa	→	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	3; 20.	Fonseca (2010)
33	% de colaboradores conscientes das políticas e valores de inovação	Mede a porcentagem de colaboradores conscientes das políticas e valores de inovação. Este indicador deve ser levantado por meio de uma pesquisa qualitativa com uma amostra das áreas da empresa.	Número de colaboradores que conhecem as políticas e valores de inovação/ Número total de colaboradores.	Adimensional	Relativa	↑	Gestão de ideias.	Processo	Função	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	52; 156; 329.	Fonseca (2010)
34	% do crescimento da receita proveniente de novos produtos	Mede a taxa de crescimento da receita proveniente de novos produtos.	[(Receitas resultantes de novos produtos no período - Receita no período anterior)/ (Receitas resultantes de novos produtos no período anterior)]*100	Adimensional	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDP	2; 18; 34.	Fonseca (2010)
35	Custo do produto	Mede o custo do produto no projeto. Recomenda-se a utilização do Custo de Produtos Vendidos. Os conceitos dos indicadores são provenientes de gerenciamento de custos.	Estoque inicial + (insumos + mão de obra direta aplicada nos produtos vendidos + gastos gerais de fabricação) – estoque final	Unidades monetárias	Relativa	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDP	49; 105; 181; 224; 276.	Fonseca (2010)
36	Número de novos clientes	Mede a quantidade de novos clientes no período.	Número de novos clientes no período.	Número de novos clientes	Absoluta	↑	Captação de novos clientes.	Processo	Unidade de negócio	Clientes	Tendência	PDT; PDP	1.	Fonseca (2010)
37	% de projetos adiados ou cancelados devido à falta de recursos	Mede a porcentagem de projetos adiados ou cancelados devido à falta de recursos no período.	(Número de projetos adiados ou cancelados devido à falta de recursos no período/ Número total de projetos no portfólio)*100	Adimensional	Relativa	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	28; 46; 230; 314.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
38	Número de reclamações	Mede a quantidade de reclamações no período.	Quantidade de reclamações no período.	Número de reclamações	Absoluta	↓	Acompanhar produto no mercado.	Processo	Processo	Processos Internos	Resultado	PAP	-	Fonseca (2010)
39	Utilização de recursos	Mede a porcentagem de colaboradores alocados em um dado projeto.	Número de colaboradores alocados em um dado projeto/ Tempo alocado.	Número de colaboradores/ Unidades de tempo	Relativa	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	37; 109; 199; 241; 298; 314.	Fonseca (2010)
40	Qualidade da documentação de projeto	Mede de maneira subjetiva a qualidade da documentação de projeto.	Atribuição de nota de escala 1 -10 para o nível de qualidade da documentação..	Escala 1 -10.	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Tarefa	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	133; 191.	Fonseca (2010)
41	Número de projetos em andamento	Mede a quantidade de projetos em andamento no período.	Número de projetos em andamento no período.	Número de projetos	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Portfólio	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	3; 20; 86.	Fonseca (2010)
42	Retenção de clientes	Mede a taxa de retenção de clientes no período.	(Número de clientes no período/ Número de clientes no período anterior)*100	Adimensional	Relativa	↑	Retenção de novos clientes.	Processo	Unidade de negócio	Cientes	Tendência	PAP	1.	Fonseca (2010)
43	Número de colaboradores de P&D	Mede a quantidade de colaboradores de P&D.	Número de colaboradores de P&D no período.	Número de colaboradores de P&D	Absoluta	→	Retenção de novos clientes.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	22; 265.	Fonseca (2010)
44	Tempo até o ponto de equilíbrio	Mede o tempo até o ponto de equilíbrio.	Tempo até o ponto de equilíbrio de corresponde ao investido no projeto.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	120; 235.	Fonseca (2010)
45	Inovação nos processos de produção	Mede a quantidade de novos processos tanto para a empresa como para o mundo no período. Recomenda-se a frequência anual para o período.	Número de novos processos no período tanto para a empresa como para o mundo no período	Número de novos processos na unidade de tempo	Absoluta	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	12; 52.	Fonseca (2010)
46	% de ideias implementadas	Mede a taxa de ideias implementadas no período. Geralmente utiliza-se o período anual.	(Número de projetos aprovados/ número de ideias geradas)*100	Adimensional	Relativa	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI	28; 163.	Fonseca (2010)
47	Tempo de resposta as solicitações dos clientes	Mede o tempo médio de resposta as solicitações dos clientes.	Tempo médio de resposta as solicitações dos clientes no período.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Retenção de novos clientes.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	274.	Fonseca (2010)
48	Número de ensaios antes da produção	Mede a média do quantidade de ensaios antes da produção por tipo de inovação no produto (produto incremental; produto realmente novo e produto radical).	Quantidade de ensaios antes da produção do produto.	Número de ensaios	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDP	45; 49; 140; 216.	Fonseca (2010)
49	Custo de produção	Mede o custo de produção por projeto. Os conceitos dos indicadores são provenientes de gerenciamento de custos.	Custo total (valor de mercado de todos os insumos que a empresa usa na produção)/ Quantidade produzida	Unidades monetárias/ unidades de produto	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Resultado	PDP	105; 119; 121; 151.	Fonseca (2010)
50	Índice de eficácia de P&D	Mede a taxa de eficácia de P&D no período. Recomenda-se o período de 3 ou 5 anos.	(Receitas resultantes de novos produtos no período/ Custos totais em P&D)	Adimensional	Relativa	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Departamento	Financeira	Resultado	PDT; PDP	2; 50; 79; 179.	Fonseca (2010)
51	Atraso médio dos projetos	Mede o atraso médio dos projetos no período.	Tempo médio de atraso dos projetos no período.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	7; 30;	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
52	Inovação nos produtos	Mede a quantidade de inovações no produto associado com o grau de novidade.	Número de inovações no produto*Grau de novidade (1-3); em que 1 corresponde produto incremental; 2 produto realmente novo e 3 produto radical.	Número de inovação no produto * Peso	Absoluta	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	12, 45; 52.	Fonseca (2010)
53	Atendimento das metas de receita	Mede a porcentagem de atendimento das metas de receita referente a venda de produtos no período.	$[(\text{Receita atingida} / \text{Receita projetada}) / \text{Receita projetada}] * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PAP	18; 24; 68; 104; 131.	Fonseca (2010)
54	Tempo gasto em alterações nas especificações do produto	Mede o tempo médio gasto em alterações nas especificações do produto no projeto diferenciados em (produto incremental; produto realmente novo e produto radical).	Tempo médio gasto nas especificações do produto no projeto.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDP	15; 75; 83.	Fonseca (2010)
55	% do tempo de projeto despendido em reuniões	Mede subjetivamente, por meio de estimativa dos colaboradores, a taxa de tempo de projeto despendido em reuniões por período.	Estimativa de porcentagem de tempo despendido em reuniões no período.	Adimensional.	Relativa	→	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Time	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	69; 87.	Fonseca (2010)
56	Lead time de entrega do fornecedor	Mede tempo médio decorrido entre o pedido e a entrega real do material no estoque pelo fornecedor no período. Ele pode ser diferenciado pelo tipos de planejamento e controle da produção: engineer-to-order, make-to-order, assemble-to-order, make-to-stock.	Tempo médio decorrido entre o pedido e a entrega real do material no estoque pelo fornecedor no período.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	273.	Fonseca (2010)
57	Capacidade para adquirir novas competências	Mede de forma subjetiva a capacidade dos colaboradores para adquirir novas competências.	(Número de treinamentos e cursos não obrigatórios realizados pelos colaboradores no período) * Peso com uma escala (pode ser 1 -10) que mede subjetivamente o grau de aderência entre os treinamentos e cursos e as atribuições do cargo.	Número de treinamentos e cursos não obrigatórios * Peso	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	214; 233.	Fonseca (2010)
58	Acurácia do planejamento	Mede a acurácia do planejamento do projeto referente ao cronograma e orçamento.	$(\text{Cronograma realizado} - \text{cronograma planejado} / \text{cronograma planejado}) + (\text{Orçamento realizado} - \text{orçamento planejado} / \text{orçamento planejado})$.	Adimensional.	Relativa	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Time	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	292.	Fonseca (2010)
59	% da receita proveniente de produtos proprietários	Mede a porcentagem da receita proveniente de produtos proprietários no período.	$(\text{Receita de produtos proprietários} / \text{Receita total proveniente de produtos no período}) * 100$	Adimensional.	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	2.	Fonseca (2010)
60	Tempo médio de vida do produto	Mede o tempo médio de vida do produto. Os conceitos utilizados aqui provém do marketing, sendo que o tempo médio por meio de suas fases de vendas: introdução, crescimento, madurez e declínio.	Tempo médio decorrido entre fases de vendas: introdução, crescimento, madurez e declínio.	Unidades de tempo	Absoluta	→	Acompanhar produto no mercado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PRP	224.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
61	Nível de reputação externa do P&D	Mede de maneira subjetiva o nível de reputação externa do P&D no período.	Média da nota atribuída para a imagem do P&D em escala de 1-10 pelos clientes no período.	Média da nota atribuída.	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Empresa	Clientes	Tendência	PAP	366.	Fonseca (2010)
62	VPL de projetos de P&D	Mede o valor presente líquido (VPL) de projetos de P&D no período.	VPL das receitas provenientes dos projetos / VPL dos investimentos em P&D no período.	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDT; PDP	5; 41; 79; 86;	Fonseca (2010)
63	Número de gargalos	Mede o número de gargalos no P&D.	Tempo de atraso nas fases de DP desde da ideia até o lançamento do produto no mercado e natureza do atraso.	Unidade de tempo por tipo de atraso	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	141; 236.	Fonseca (2010)
64	Qualidade da comunicação (pesquisadores, clientes, parceiros)	Mede de maneira qualitativa a qualidade da comunicação (pesquisadores, clientes, parceiros).	Nota atribuída em uma escala de 1 -10 para a qualidade comunicação entre pesquisadores, clientes e parceiras.	Média da nota atribuída na escala	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	132.	Fonseca (2010)
65	% de projetos que utilizam ferramentas específicas de Desenvolvimento de Produto (DP)	Mede a porcentagem de projetos que utilizam ferramentas específicas de Desenvolvimento de Produto em relação ao total.	(Número de projeto que utilizam ferramentas específicas de DP/ número total de projetos)*100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	40; 81; 301; 332.	Fonseca (2010)
66	% dos objetivos de colaboração totalmente satisfeitos	Mede subjetivamente a porcentagem dos objetivos de colaboração/ aliança de P&D totalmente satisfeitos.	Grau satisfação atribuído em uma escala de 1-5 (escala likert) pelos participantes	Média da nota atribuída na escala	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	85.	Fonseca (2010)
67	Número de itens por produto	Mede a quantidade média de itens por produto.	Número de sistemas, subsistemas e componentes por produto	Número de sistemas, subsistemas e componentes por produto	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	35.	Fonseca (2010)
68	Atendimento das metas de lucro	Mede a taxa de atendimento das metas de lucro no período.	$[(\text{Lucro atingido}/\text{Lucro projetado})/\text{Lucro projetado}] * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Projeto	Projeto	Financeira	Resultado	PDT; PDP	18; 53; 24; 104; 131.	Fonseca (2010)
69	Taxa de horas despendidas em projetos em relação ao total de horas de P&D	Mede a taxa de horas despendidas em projetos em relação ao total de horas de P&D no período.	(Estimativa de horas despendidas em projetos/ Total de horas de trabalho)* 100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	55; 87.	Fonseca (2010)
70	Rotatividade dos colaboradores de P&D	Mede a rotatividade de pessoal de P&D no período.	$[(\text{Número de colaboradores demitidos} + \text{número de admissões para a substituição})/2] / \text{Número de colaboradores ativos (ao final do mês)}$	Adimensional	Relativa	→	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	22.; 300.	Fonseca (2010)
71	Clima das relações de trabalho entre o colaboradores de P&D	Mede o clima das relações de trabalho entre o pessoal de P&D.	Média da nota atribuída para o clima organizacional em escala de 1-10 pelos clientes no período.	Média da nota atribuída na escala	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	22.	Fonseca (2010)
72	Duração prevista para o projeto	Mede a duração prevista para o projeto por meio da técnica PERT CPM.	Cálculo a partir da média ponderada de 3 durações possíveis de uma atividade (otimista, mais provável e pessimista).	Unidades de tempo	Relativa	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	3; 7; 30; 99.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
73	Utilidade dos resultados de P&D	Mede subjetivamente a utilidade dos resultados de P&D	Quantidade de novos negócios criados com os resultados de P&D.	Número de novos negócios.	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Processo	Processos Internos	Resultado	PDT; PDP	3.	Fonseca (2010)
74	Frequência de adoção ou desenvolvimento de novas tecnologias	Mede a frequência de adoção ou desenvolvimento de novas tecnologias no período.	Quantidade de adoção ou desenvolvimento de novas tecnologias / tempo decorrido	Número de adoção ou desenvolvimento de novas tecnologias/ unidades de tempo	Absoluta	↑	Estimular inovação aberta.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT	97; 110; 115; 363.	Fonseca (2010)
75	Número de retrabalhos	Mede o número de retrabalhos no período.	Quantidade de retrabalhos no projeto.	Número de retrabalhos.	Absoluta	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	15.	Fonseca (2010)
76	% de projetos direcionados a clientes	Mede a porcentagem de projetos direcionados a clientes em relação ao total de projetos.	(Quantidade de projeto customizados a clientes/ Número total de projetos)*100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Unidade de negócio	Processos Internos	Tendência	PEI	62; 79.	Fonseca (2010)
77	Taxa de reutilização de projetos	Mede a taxa de reutilização de projetos no período.	Quantidade de projeto reutilizados/ período	Número de projeto reutilizados/ unidade de tempo	Relativa	→	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	122.	Fonseca (2010)
78	Razões para falha no mercado	Mede o número de razões e natureza para falha no mercado no período.	Quantidade de falhas repostadas pelo SAC do produto no mercado no período.	Número de falhas do produto/ Unidade de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar o produto no mercado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	26; 223; 280.	Fonseca (2010)
79	Taxa de sucesso dos projetos	Mede a taxa de sucesso dos projetos referente ao atendimento da premissa, volume de vendas, estabelecida.	Quantidade de projetos finalizados que atingiram a meta de volume no primeiro ano.	Número de projetos/ tempo	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Resultado	PDT; PDP	46;	Fonseca (2010)
80	Custo de desenvolvimento de produtos que não chegam ao mercado	Mede o custo de desenvolvimento de produtos que não chegam ao mercado no período.	Custos totais - Custos dos projetos finalizados - Despesas gerais.	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDP	5; 46.	Fonseca (2010)
81	Taxa de projetos de produto em formato eletrônico (base de dados CAD) no período.	Mede a taxa de projetos de produto em formato eletrônico (base de dados CAD).	Quantidade de projetos em formato eletrônico (base de dados CAD) no período/ Quantidade total de projetos	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	65; 252; 332.	Fonseca (2010)
82	Mercado potencial de inovações	Mede o mercado potencial de inovações com o volume de vendas de novos produtos dos principais concorrentes.	Volume de vendas de novos produtos que correspondem a 80% do total.	Volume de vendas	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Indústria	Processos Internos	Resultado	PEI	33; 46.	Fonseca (2010)
83	Frequência de alterações nos projetos	Mede a frequência de alterações nos projetos no período.	Número de alterações em todos os projetos em andamento/ período	Número de alterações/ unidade de tempo	Relativa	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	15; 54; 75; 83.	Fonseca (2010)
84	Desempenho técnico	Mede a porcentagem de atendimento aos parâmetros mínimos aceitáveis dos testes técnicos de desempenho.	$\sum$ (Desempenho atual do parâmetro n/ Desempenho do parâmetro previsto n) + (Desempenho atual do parâmetro n+1/ Desempenho do parâmetro previsto n+1) ...	Adimensional	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	10; 26.	Fonseca (2010)
85	Taxa de colaborações especificadas versus	Mede a porcentagem de colaborações especificadas em relação total oportunidades de colaboração no período.	(Número de colaborações realizadas/ Número total de colaborações identificadas)*100	Adimensional	Relativa	↑	Estimular inovação aberta.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	66.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
	oportunidades de colaboração													
86	Distribuição do portfólio de projetos de P&D	Mede a distribuição do portfólio de projetos de P&D. Pode-se utilizar os diferentes tipos de maturidade da matriz BCG: vaca leitura, estrela, abacaxi e em questionamento.	Quantidade de projetos e sua respectiva porcentagem de contribuição no faturamento distribuídos nos tipos de maturidade da matriz BCG: vaca leitura, estrela, abacaxi e em questionamento.	Quantidade de projetos e adimensional	Absoluta	→	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Portfólio	Processos Internos	Tendência	PEI	3; 94; 125.	Fonseca (2010)
87	% de horas de projeto despendidas na resolução de problemas	Mede a porcentagem de horas de projeto despendidas na resolução de problemas.	(Estimativas de horas trabalhadas na resolução de problemas - Estimativa de horas despendidas em projetos/ Total de horas de trabalho)* 100	Adimensional	Relativa	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Função	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	55; 69.	Fonseca (2010)
88	Tempo médio de distribuição de requisições de alteração de engenharia	Mede o tempo médio de distribuição de requisições de alteração de engenharia.	Tempo médio despendido na requisição de alteração de engenharia no período.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP; PAP	272.	Fonseca (2010)
89	% dos pedidos de apoio cumprido	Mede a porcentagem dos pedidos de apoio à produção cumprido.	Quantidade de pedidos de apoio realizados por projetistas/ período considerado.	Número de pedidos de apoio realizados.	Relativa	↑	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	226.	Fonseca (2010)
90	Experiência dos colaboradores de P&D	Mede o tempo médio de experiência do pessoal de P&D.	Tempo de experiência e atribuições do cargo do colaborador.	Unidade de tempo por atribuições	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	57; 103.	Fonseca (2010)
91	Índice de aproveitamento de peças	Mede a taxa de aproveitamento de peças em projetos de produto.	(Quantidade de projetos de peças reaproveitadas/ número total de projetos de peças no período)*100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	67; 77.	Fonseca (2010)
92	Número de falhas/ defeitos detectados nas fases de desenvolvimento	Mede a quantidade de defeitos detectados nas fases de desenvolvimento.	Número de falhas/ defeitos detectados nas fases de desenvolvimento.	Números de falhas/ defeitos	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	280.	Fonseca (2010)
93	Número de citações das publicações dos pesquisadores	Mede a quantidade de citações das publicações dos pesquisadores.	Número de citações das publicações dos pesquisadores da empresa e em colaboração	Número de citações	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT	27; 183.	Fonseca (2010)
94	Alinhamento entre os projetos e a estratégia da empresa	Mede subjetivamente o alinhamento entre os projetos e a estratégia da empresa.	Grau de alinhamento entre os projetos selecionados no portfólio e os objetivos estratégicos em uma escala likert 1-5.	Média do grau de alinhamento de escala likert 1-5.	Absoluta	↑	Alinhamento estratégico.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI	86; 125.	Fonseca (2010)
95	Aumento da taxa de vendas por segmento	Mede a porcentagem de aumento de vendas por segmento no período.	[(Volume de vendas de novos produtos no período - volume de vendas no período anterior)/ Volume de vendas no período anterior]*100	Adimensional	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Portfólio	Financeira	Resultado	PAP	2.	Fonseca (2010)
96	Tempo médio para desenvolvimento de um desenho de engenharia	Mede o tempo médio para desenvolvimento de um desenho de engenharia.	Tempo médio para desenvolvimento de um desenho de engenharia.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	174; 246.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
97	Taxa de aceitação de novas tecnologia	Mede subjetivamente a taxa de aceitação de novas tecnologia.	Grau de aceitação de novas tecnologias adotadas e utilizadas em uma escala de 1 -10 atribuído pelos colaboradores.	Média do grau de aceitação de tecnologias 1-10	Absoluta	↓	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT	74; 114; 363.	Fonseca (2010)
98	Fluidez da informação	Mede qualitativamente a fluidez da informação nas áreas funcionais com avaliação em uma escala de notas.	Grau de fluidez da informação nas áreas funcionais em uma escala de 1 -10 atribuído pelos colaboradores.	Média do grau de fluidez da informação 1-10	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	316; 317; 318; 349.	Fonseca (2010)
99	Duração média dos projetos	Mede a duração média dos projetos no período.	Tempo médio de durações dos projetos no período.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	30; 51.	Fonseca (2010)
100	Prospecção de licenças e oportunidades de parceria	Mede a taxa de prospecção de licenças e oportunidades de parceria por período.	Quantidade de de licenças e oportunidades de parceria / período.	Número de licenças e oportunidades/ Unidade de tempo	Relativa	↑	Estimular inovação aberta.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	177; 362.	Fonseca (2010)
101	Frequência de reuniões com clientes	Mede a frequência de reuniões com clientes ao longo de um período. Recomenda-se 1 ano.	Quantidade de reuniões com clientes/ período de tempo.	Número de reunião com cliente/ unidade de tempo	Relativa	↑	Envolvimento do cliente.	Projeto	Projeto	Clientes	Tendência	PDT; PDP	76; 146; 176; 182.	Fonseca (2010)
102	Receita por colaborador	Mede a taxa de receita por colaborador no período considerado.	(Montante de receita/ número de colaboradores)	Unidades monetárias/ número de colaboradores	Absoluta	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	2; 104; 210.	Fonseca (2010)
103	Horas de treinamento dos colaboradores	Mede a quantidade de horas de treinamento dos colaboradores.	(Tempo médio de treinamento / número de colaborador)	Unidade de tempo/ número de colaborador	Absoluta	→	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	11; 194.	Fonseca (2010)
104	Lucro por colaborador	Mede a taxa de lucro por colaborador no período.	(Montante de lucro/ número de colaboradores)	Unidades monetárias/ número de colaboradores	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	18; 24; 31; 68; 102; 131.	Fonseca (2010)
105	Variação média do custo do produto/serviço	Mede a variação média do custo do produto/serviço no período.	(CPV no período - CPV no período anterior/ CPV no período anterior)*100	Adimensional	Relativa	→	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PDP	35; 151.	Fonseca (2010)
106	Avaliação de desempenho aplicada aos colaboradores de P&D	Mede qualitativamente a avaliação de desempenho aplicada aos colaboradores de P&D periodicamente.	Média das nota atribuídas em uma escala de 1 -10 para o desempenho dos colaboradores de P&D.	Média das notas atribuídas na escala de 1-5.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	22; 70; 103; 265.	Fonseca (2010)
107	Índice de desempenho de custo futuro (TCPI)	Mede acusto futuro que deve ser produzido para recuperar o índice de desempenho de custo (IDC) até o momento de modo a projetar um (IDC) igual a 1. Este indicador é recomendado para empresas que possuem ou desejam possuir familiaridade em análise de valor agregado.	(Trabalho restante/ Capital restante) ou [Orçamento no término (BAC) - Custo orçado do trabalho realizado (BCWP)/ Orçamento no término (BAC) - Custo real do trabalho realizado (ACWP)]	Unidades de tempo/ Unidades monetárias	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	203; 208; 286.	Fonseca (2010)
108	Nível de refugo	Mede o nível de refugo de duas maneiras: a primeira se refere a porcentagem de refugo previsto e a segundo se refere a	1) (Refugo previsto / Produção real) * 100 2) (Refugo real / Produção real) * 100	Adimensional	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	49; 140.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
		porcentagem de refugio real.												
109	% de recursos dedicados a manutenção de produtos existentes	Mede o percentual de recursos dedicados a manutenção de produtos existentes no período.	(Quantidade de colaboradores responsáveis exclusivamente para produtos existentes/ número total de colaboradores)*100	Adimensional	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Portfólio	Processos Internos	Tendência	PDP	39; 199.	Fonseca (2010)
110	% do orçamento de P&D dedicado ao desenvolvimento de tecnologia	Mede a porcentagem do orçamento de P&D dedicado ao desenvolvimento de tecnologia no período.	Orçamento do P&D dedicado ao desenvolvimento de tecnologia.	Unidades monetárias	Relativa	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Portfólio	Financeira	Tendência	PDT	74; 115; 121; 363.	Fonseca (2010)
111	Receita obtida vs. Receita prevista	Mede a porcentagem de atendimento da receita obtida versus a receita prevista no período, geralmente 1 ano.	(Receita obtida/ Receita prevista)*100	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento ou colheita.	Projeto	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	2; 53.	Fonseca (2010)
112	Número de clientes envolvidos no time de desenvolvimento	Mede a porcentagem de clientes envolvidos no time de desenvolvimento no período em relação ao período passado.	(Número de clientes envolvidos no período - Número de clientes envolvidos no período anterior)/ Número de clientes envolvidos no período anterior)*100	Adimensional	Relativa	↑	Envolvimento do cliente.	Processo	Time	Clientes	Tendência	PDT; PDP	76; 128; 182.	Fonseca (2010)
113	Relevância internacional das tecnologia adquiridas durante o período	Mede subjetivamente o grau de relevância internacional das tecnologia adquiridas durante o período.	Grau de relevância internacional de novas tecnologias em uma escala de 1 -10 atribuído pelos colaboradores.	Média do grau de relevância internacional de uma escala 1-10	Absoluta	↑	Estimular inovação aberta ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Empresa	Processos Internos	Tendência	PDP	200; 276.	Fonseca (2010)
114	Número de descobertas patentáveis em relação aos investimentos de P&D	Mede a quantidade de descobertas patentáveis em relação aos investimentos de P&D.	Número de descobertas patentáveis em relação aos investimentos de P&D no período.	Número de descobertas patenteáveis	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	14.	Fonseca (2010)
115	Tempo necessário para adquirir novas tecnologias	Mede o tempo necessário para a empresa adquirir novas tecnologias.	Tempo médio necessário para adquirir novas tecnologias no período.	Unidade de tempo	Absoluta	↓	Estimular inovação aberta ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT	74; 97; 339.	Fonseca (2010)
116	Número de páginas do relatório anual dedicado ao PDP	Mede a quantidade de páginas do relatório anual dedicado ao PDP em relação ao total, procurando evidenciar o destaque dado ao processo.	Quantidade de páginas do relatório anual dedicado ao PDP/ Número total de páginas do relatório.	Adimensional	Relativa	→	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	40.	Fonseca (2010)
117	% de pedidos de patentes que resultaram em patentes registradas	Mede a porcentagem de pedidos de patentes que resultaram em patentes registradas no período.	(Quantidade total de pedidos de patente/ Número total de patentes registradas)*100	Adimensional	Relativa	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	6.	Fonseca (2010)
118	Valor social dos resultados	Mede subjetivamente o valor social dos resultados por meio de pesquisas opinião com clientes. Especialmente este indicador é especialmente recomendado para a indústria farmacêutica.	Média do grau de relevância social dos resultados de P&D com uma escala de 1 -10 atribuídas por meio de pesquisa de opinião com clientes.	Grau de relevância social de uma escala I 1-10	Absoluta	↑	Estimular responsabilidade e social. Apoiar a adoção da ISO 26000.	Processo	Empresa	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	200; 311.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
119	Custo de aquisição de serviços de terceiros	Mede o custo de aquisição de serviços de terceiros por projeto.	Valor monetário de aquisição de serviços de terceiros por projeto.	Unidades monetárias.	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Processo	Financeira	Tendência	PDT; PDP	121.	Fonseca (2010)
120	Vendas até o ponto de equilíbrio	Mede o volume de vendas até o ponto de equilíbrio no período.	(Despesas fixas / porcentagem da margem bruta)	Unidades de produtos	Absoluta	→	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDT; PDP	44.	Fonseca (2010)
121	Custo de aquisição de tecnologia	Mede o custo de aquisição de tecnologia por novo produto.	$\sum$ Custos diretos reais e aplicados + custos indiretos para aquisição de tecnologia	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Processo	Financeira	Resultado	PDP	119.	Fonseca (2010)
122	% de projetos utilizando uma plataforma comum	Mede a porcentagem de projetos utilizando uma plataforma comum no período.	(Quantidade de projetos de produtos que utilizam plataforma/ Número total de projetos)*100	Adimensional	Relativa	→	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	357.	Fonseca (2010)
123	Número de sugestões de melhoria por colaborador	Mede quantidade de sugestões de melhoria por colaborador.	(Quantidade de sugestões de melhoria / Número de colaborador)	Número sugestões de melhoria / Número de colaborador	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI	22; 137.	Fonseca (2010)
124	Número de solicitações de manuais publicados e entregues	Mede a quantidade de solicitações de manuais publicados e entregues.	Quantidade de solicitações de manuais publicados e entregues no período	Número de solicitações de manuais	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Tarefa	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	162.	Fonseca (2010)
125	Número total de projetos em andamento vs. número total de projeto disponíveis (no portfólio)	Mede a taxa de projetos em andamento vs. total de projeto disponíveis no portfólio no período.	(Quantidade total de projetos em andamento / Número total de projeto disponíveis no portfólio)	Adimensional	Absoluta	↑	Alinhamento estratégico.	Processo	Portfólio	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	3; 86; 94.	Fonseca (2010)
126	Agilidade na inclusão de projetos	Mede a agilidade em relação ao tempo na inclusão de projetos.	Tempo decorrido desde a aprovação do projeto até o início das atividades do projeto.	Unidades de tempo	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Portfólio	Processos Internos	Tendência	PEI	4; 125.; 129.	Fonseca (2010)
127	Participação em congressos e feiras	Mede a participação em congressos e feiras dos colaboradores.	Quantidade de congressos e feiras frequentados pelos colaboradores no período.	Número de congressos e feiras	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	127; 307; 308.	Fonseca (2010)
128	Nível de confiança dos clientes	Mede qualitativamente o nível de confiança dos clientes por meio de pesquisa de opinião.	Média do grau de confiança em uma escala de 1-10 atribuído pelos clientes.	Grau de relevância social de uma escala 1-10	Absoluta	↑	Retenção de novos clientes.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	146.	Fonseca (2010)
129	Priorização de atividades e projetos	Mede o nível de estruturação de priorização de atividades e projetos.	Média do grau de estruturação de priorização de atividades e projetos em uma escala likert de 1-5.	Grau de estruturação de uma escala 1-5	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	86; 125.	Fonseca (2010)
130	Produtividade de P&D	Mede a produtividade de P&D considerando a quantidade de novos produtos lançados versus a quantidade dos concorrentes mais expressivos.	(Quantidade de novos produtos lançados / quantidade dos concorrentes mais expressivos) *1100	Adimensional	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Departamento	Processos Internos	Resultado	PDT; PDP	2; 13; 14; 50.	Fonseca (2010)
131	Crescimento do lucro	Mede a taxa de crescimento do lucro no período.	(Lucro no período - lucro no período anterior/ Lucro no período anterior)*100	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PDT; PDP	18; 24; 31; 68; 104.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							colheita.							
132	Nível de qualidade do projeto	Mede a qualidade pelo atendimento do desempenho atual em relação aos padrões estabelecidos de qualidade.	(Desempenho do projeto nos parâmetros de qualidade do produto, custo e tempo/ Desempenho previsto).	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	15; 133.	Fonseca (2010)
133	Faturamento	Mede o faturamento total da empresa no período.	Montante de faturamento por linha de produto.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PAP	2; 34; 102; 111.	Fonseca (2010)
134	Custo orçado do trabalho agendado	Mede o valor que a parcela do orçamento do projeto que deveria ser gasta, considerando a linha de base da atividade, atribuição ou recurso. Este indicador é recomendado para empresas que possuem ou desejam possuir familiaridade em análise de valor agregado.	Quantidade de custo acumulado até a data de referência.	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Resultado	PDT; PDP	23; 134; 193; 203.	Fonseca (2010)
135	Soluções fornecidas para terceiros ou utilizadas internamente	Mede a quantidade de soluções fornecidas para terceiros ou utilizadas internamente no período.	Quantidade de soluções fornecidas para terceiros ou utilizadas internamente no período.	Número de soluções	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	339.	Fonseca (2010)
136	Relação do escopo de competência estratégica por categoria de competência	Mede qualitativamente o alinhamento das competências adquiridos (por meio de cursos e treinamento) com os objetivos estratégicos.	Grau de alinhamento das competências adquiridos (por meio de cursos e treinamento) com os objetivos estratégicos em uma escala 1-10.	Grau de alinhamento escala 1-10	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Função	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	57 ;233.	Fonseca (2010)
137	Melhoria contínua	Mede a frequência das iniciativas de melhoria contínua em um período.	Quantidade de iniciativas de melhoria contínua/ período	Número de iniciativas/ Unidade de tempo	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos. E, padronizar e eficiência de processo.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	123.	Fonseca (2010)
138	Desenvolvimento da base de financiamento	Mede a quantidade programas e iniciativas com o desenvolvimento da base de financiamento no período.	Quantidade programas e iniciativas com o desenvolvimento da base de financiamento/ período.	Número de iniciativas/ Unidade de tempo	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento.	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	21.	Fonseca (2010)
139	Melhoria do posicionamento em relação aos concorrentes	Mede a melhoria do posicionamento em relação aos concorrentes em relação a receita.	Posicionamento do market share corresponde a uma escala 1-10 em relação aos concorrentes em relação a receita atribuídos pelos colaboradores de Marketing e Vendas.	Posicionamento na escala 1-10	Absoluta	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Empresa	Clientes	Tendência	PAP	173;180; 263.	Fonseca (2010)
140	Eficiência da produção em massa	Mede a eficiência da produção em massa com relação ao volume real de produção versus volume previsto.	(Volume real de produção / volume previsto)*100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Resultado	PDP	216.	Fonseca (2010)
141	Frequência de reuniões com parceiros	Mede a frequência de reuniões com parceiros no período considerado.	Quantidade de reuniões com parceiros/ período considerado.	Número de parceiros/ unidade de tempo	Relativa	↑	Estimular aprendizado.	Projeto	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	55; 101; 228.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
142	Retorno financeiro para o negócio	Mede o retorno financeiro para o negócio.	(Retorno financeiro dos novos produtos/ retorno total para o negócio)*100	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	13; 153; 175; 220.	Fonseca (2010)
143	Avaliação de redução de riscos	Mede a quantidade de avaliação de redução de riscos nos projetos.	Quantidade de avaliações de redução de riscos nos projetos/ período	Número de avaliações/ período	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos. Apóia a adoção da OHSAS 18000.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	299.	Fonseca (2010)
144	Data de finalização das atividades internas	Mede o atendimento da data de finalização das atividades internas do P&D com relação dos projetos.	Data de finalização das atividades internas do P&D / data de finalização dos projetos.	Adimensional	Relativa	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Departamento	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
145	Nível de maturidade do protótipo	Mede qualitativamente o nível de maturidade do protótipo.	Média do nível de maturidade do protótipo baseada em uma escala de 1 -10 atribuídas pelos colaboradores (3).	Nível de maturidade atribuído	Absoluta	↑	Acompanhar produção.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	181; 213; 264.	Fonseca (2010)
146	Tipo de clientes: grandes ou pequenas organizações	Mede a quantidade e tipo de clientes: grandes ou pequenas organizações.	Quantidade e tipo de clientes: grandes ou pequenas organizações.	Número de clientes por tipo	Absoluta	→	Envolvimento do cliente.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PEI; PDT; PDP	128; 250.	Fonseca (2010)
147	Avaliação geral do valor de P&D	Mede a avaliação geral do valor de P&D em relação ao faturamento de novos produtos pelo tempo dispendido.	Receita proveniente de vendas de novos produtos/ tempo dispendido.	Unidades monetárias/ Unidades de tempo	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	2; 3; 4.	Fonseca (2010)
148	Lead time de instalação do produto	Mede o lead time de instalação do produto.	Tempo médio decorrido entre a aprovação do projeto e instalação e preparação da produção pronta.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	48; 140; 236.	Fonseca (2010)
149	Número de patentes em relação ao número de colaboradores de P&D	Mede a quantidade de patentes em relação ao número de colaboradores de P&D no período.	Quantidade de patentes em relação ao número de colaboradores de P&D/ período.	Número de patentes/ Unidade de tempo	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	6.	Fonseca (2010)
150	Frequência e eficácia das análises/ revisões de progresso	Mede a frequência e eficácia das análises de progresso (ou reviews).	Quantidade de análises de progresso (ou reviews) com proposição de soluções/ período	Número de análises com soluções/ Unidade de tempo	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	55; 223; 228.	Fonseca (2010)
151	Índice de desempenho de operações	Mede a taxa de equivalente total custos (estimado pelos gerentes) pelo orçamento estipulado com relação as categorias de custo: custos de prevenção; custos de auditoria; custos de falhas internas e custos de falhas externas.	(Total de custos de qualidade envolvido/ total de orçamento) *100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	35; 49; 105.	Fonseca (2010)
152	Benefícios da organização de projetos	Mede qualitativamente os benefícios da organização de projetos por meio de pesquisa interna.	Média da nota atribuída aos benefícios que organização de projetos por meio de pesquisa interna.	Nota atribuída aos benefícios escala de 1-10	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	40; 132; 162.	Fonseca (2010)
153	Retorno sobre o capital empregado (ROCE)	Mede o retorno sobre o capital empregado (ROCE) no período.	(Lucro operacional / ativo fixo + capital de giro)*100	Adimensional	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	13; 142; 175; 220.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							estratégia colheita.							
154	Nível marginal	Mede a contribuição marginal segundo os tipos de inovação no produto (produto incremental; produto realmente novo e produto radical).	Contribuição marginal segundo os tipos de inovação no produto (produto incremental; produto realmente novo e produto radical).	Unidades monetárias	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PDT; PDP	31; 285.	Fonseca (2010)
155	Taxa de redução de peças	Mede a taxa de redução de peças nos projetos.	(Número de peças no período - número de peças no período anterior/ número de peças no período anterior)*100	Adimensional	Relativa	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	68; 77; 122.	Fonseca (2010)
156	% de colaboradores envolvidos na definição das metas	Mede a porcentagem de colaboradores envolvidos na definição das metas.	(Quantidade de colaboradores envolvidos na definição das metas/ Número total de colaboradores)*100	Adimensional	Absoluta/ Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI	325.	Fonseca (2010)
157	Tempo despendido em revisões de projeto	Mede o tempo despendido em revisões de projeto.	Tempo médio despendido em revisões de projeto no período.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	55; 150.	Fonseca (2010)
158	Número de apresentações de inovação para clientes externos	Mede a quantidade de apresentações de inovação para clientes externos.	Quantidade de apresentações de inovação para clientes externos.	Número de apresentações de inovação	Absoluta	→	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	12; 260.	Fonseca (2010)
159	Índice de potencial futuro	Mede o potencial das futuras tecnologias utilizando o VPL.	(VPL das receitas futuros das tecnologias em desenvolvimento/ VPL de todos os custos de tecnologia)	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI	50.	Fonseca (2010)
160	Gerenciamento de conflitos	Mede qualitativamente o gerenciamento de conflitos.	Média da nota de avaliação de gerenciamento de conflitos em uma escala de 1-10.	Nota de avaliação de gerenciamento de conflitos em uma escala de 1-10.	Absoluta	↓	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Função	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	22; 71.	Fonseca (2010)
161	Atendimento dos objetivos do instituto de pesquisa	Mede qualitativamente o atendimento dos objetivos do instituto de pesquisa.	Grau de atendimento em uma escala 1-10 aos objetivos do instituto de pesquisa atribuídos pelos participantes.	Nota atribuída na escala 1-10.	Absoluta	↑	Estimular inovação aberta.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT	180; 337.	Fonseca (2010)
162	Gerenciamento de projeto na escrita de manuais e avaliações	Mede média das notas atribuídas à qualidade do gerenciamento de projeto na escrita de manuais e avaliações.	Média das notas atribuídas à qualidade do gerenciamento de projeto na escrita de manuais e avaliações.	Nota atribuída na escala 1-10.	Absoluta	→	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	125.	Fonseca (2010)
163	Aumento da atratividade do mercado proveniente de novas ideias	Mede o incremento de novos produtos lançados no faturamento no período.	(Lucro líquido no período - Lucro líquido no período anterior/ Lucro líquido no período anterior)*100	Adimensional	Relativa	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PEI	46.	Fonseca (2010)
164	Causa de produtos não atenderem as normas de qualidade	Mede a frequência das causa de produtos não atenderem as normas de qualidade	Quantidade e tipo causa de produtos não atenderem as normas de qualidade/ período	Número por tipo de produtos / Unidades de tempo	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	10.	Fonseca (2010)
165	Liquidez corrente	Mede a liquidez corrente da empresa no período.	(Ativo circulante/ Passivo circulante)	Adimensional	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PDT; PDP	13; 133.; 167.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							ativos e estratégia colheita.							
166	Número de compostos adquiridos externamente sobre o número de compostos identificados	Mede o número de compostos adquiridos externamente sobre o número de compostos. Este indicador somente deve ser usado para a indústria aeroespacial.	$(\text{Número de compostos adquiridos externamente} / \text{Número de compostos}) * 100$	Adimensional	Absoluta	→	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
167	Fluxo de caixa	Mede montante de caixa recebido e gasto por uma empresa durante um período de tempo definido, algumas vezes ligado a um projeto específico.	Montante de caixa recebido - gasto por uma empresa durante um período de tempo definido de um projeto específico.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Projeto	Projeto	Financeira	Resultado	PDT; PDP	13; 133.	Fonseca (2010)
168	Número de contratos de compra requeridos por período	Mede a quantidade de contratos de compra requeridos por período.	Quantidade de contratos de compra requeridos/ período.	Número de contratos/ Unidade de tempo	Absoluta	→	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	35; 49; 266.	Fonseca (2010)
169	Avaliação da capacidade de atender o nível de qualidade estabelecido	Mede subjetivamente a capacidade de atender o nível de qualidade estabelecido por meio de pesquisa de opinião.	Média do grau de atendimento do nível de qualidade estabelecido por meio de pesquisa de opinião.	Grau de atendimento do nível de qualidade em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Medir qualidade do produto.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	10;	Fonseca (2010)
170	Clareza das decisões go/ no go	Mede subjetivamente a clareza das decisões go/ no go baseado em critérios e processo estruturado.	Média do grau de clareza das decisões go/ no go baseado em critérios e processo estruturado em uma escala de 1-10.	Grau de clareza das decisões de go/ no go em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP	13; 165	Fonseca (2010)
171	Relacionamento com cliente	Mede o grau de relacionamento com cliente de forma subjetiva, podendo utilizar uma escala de 1-10.	Média do grau de relacionamento com cliente de forma subjetiva, podendo utilizar uma escala de 1-10.	Grau de relacionamento com cliente em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Retenção de novos clientes.	Processo	Processo	Clientes	Tendência	PDT; PDP; PAP	1; 38; 47; 128.	Fonseca (2010)
172	Grau de influência da regulação externa em P&D	Mede o grau de influência da regulação externa em P&D de forma subjetiva, podendo utilizar uma escala de 1-10.	Média grau de influência da regulação externa em P&D em uma escala de 1-10.	Grau de influência de regulação externa cliente em uma escala de 1-10.	Absoluta	→	Medir desempenho de P&D.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
173	Rentabilidade em relação aos concorrentes	Mede a rentabilidade em relação aos concorrentes no período.	$[(\text{Lucro líquido} / \text{Investimento total}) * 100 \text{ da empresa}] / [(\text{Lucro líquido} / \text{Investimento total}) * 100 \text{ da concorrente mais destacado}]$	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	139; 180; 263.	Fonseca (2010)
174	Taxa de desenhos aprovados por período	Mede a taxa de desenhos aprovados por período.	Quantidade de desenhos aprovados / período.	Números de desenhos aprovados/ Unidades de tempo	Absoluta	↑	Medir qualidade do produto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	96; 246.	Fonseca (2010)
175	Retorno sobre ativos (ROA)	Mede o retorno sobre ativos (ROA) no período.	$(\text{Lucro Líquido} / \text{Patrimônio Líquido}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDT; PDP	13; 142; 153; 220.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
176	% do orçamento dedicado a análise de clientes	Mede a porcentagem do orçamento dedicado a análise de clientes.	(Montante do orçamento dedicado a análise de clientes/ Montante total do orçamento)*100	Adimensional	Relativa	↑	Retenção de novos clientes.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PDT; PDP	1; 182; 243.	Fonseca (2010)
177	Royalties obtidas de licenças de patentes	Mede o faturamento proveniente dos royalties obtidas de licenças de patentes.	Montante de faturamento proveniente dos royalties obtidas de licenças de patentes/ Período	Unidades monetárias/ Unidades de tempo	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDT; PDP	362.	Fonseca (2010)
178	Construção de rede de contatos	Mede subjetivamente o potencial de construção de rede de contatos.	Estimativa do nível potencial de construção de rede de contatos em uma escala de 1-10.	Nível potencial de construção de rede de contatos em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	100; 299.	Fonseca (2010)
179	Taxa de aceitação de novos produtos	Mede a taxa de aceitação de novos produtos no período.	(Volume de vendas realizadas/ Volume de vendas previsto)*100	Adimensional	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PAP	2; 9; 34; 221; 263.	Fonseca (2010)
180	Número de institutos de pesquisa concorrentes com as mesmas capacidades	Mede a quantidade de institutos de pesquisa concorrentes com as mesmas capacidades.	Quantidade de institutos de pesquisa concorrentes com as mesmas capacidades.	Número de institutos de pesquisa concorrentes com as mesmas capacidades	Absoluta	↓	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT	139; 173; 263.	Fonseca (2010)
181	Custo do protótipo	Mede o custo do protótipo do projeto.	Mede o custo do protótipo do projeto.		Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PDT; PDP	5; 35; 80.	Fonseca (2010)
182	Número de interações com clientes durante o projeto	Mede a quantidade de interações com clientes durante o projeto.	Quantidade de interações com clientes durante o projeto.	Número de interações com clientes	Absoluta	↑	Envolvimento do cliente.	Projeto	Projeto	Clientes	Tendência	PDT; PDP	101;	Fonseca (2010)
183	Demanda por publicações	Mede a demanda por publicações por parte dos colaboradores de P&D.	Estimativa de demanda por publicações por parte dos colaboradores de P&D.	Número de publicações	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PDT	27; 93.	Fonseca (2010)
184	Consultoria externa	Mede a demanda por consultoria externa.	Quantidade de consultoria externa/ Período	Número de consultoria externa/ Unidades de tempo	Absoluta	→	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	-	Fonseca (2010)
185	Tempo gasto em contatos com o fomentador do projeto	Mede o tempo gasto em contatos com o fomentador do projeto.	Estimativa do tempo médio gasto em contatos com o fomentador do projeto	Unidades de tempo	Absoluta	→	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	16; 55; 242; 313.	Fonseca (2010)
186	Número de licenças por período	Mede a quantidade de licenças por período.	Quantidade de licenças / Período	Número de licenças / Unidades de tempo	Absoluta	→	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	100; 177; 188; 323.	Fonseca (2010)
187	Tempo médio despendido em melhorias do produto	Mede o tempo médio despendido em melhorias do produto.	Tempo médio despendido em melhorias do produto.	Unidade de tempo	Absoluta	↓	Medir qualidade do produto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	88; 272.	Fonseca (2010)
188	Número de licenças previstas em contratos	Mede o número de licenças previstas em contratos.	Quantidade de licenças previstas em contratos	Número de licenças previstas em contratos	Absoluta	↓	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	247.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
189	Dividendos pagos aos acionistas	Mede o montante de dividendos pagos aos acionistas.	Montante de dividendos pagos aos acionistas.	Unidades de monetárias	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento ou colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	2; 133.	Fonseca (2010)
190	Número de métodos analíticos certificados pela ISO 17025	Mede a quantidade de métodos analíticos certificados pela ISO 17025.	Quantidade de métodos analíticos certificados pela ISO 17025.	Número de métodos analíticos certificados pela ISO 17025	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	248; 264.	Fonseca (2010)
191	Índice de qualidade de P&D	Mede o índice de qualidade de P&D considerando o atendimento das necessidades dos clientes. Recomenda-se a utilização desse indicador quando a empresa apresenta a captação de necessidades, ou a voz do consumidor, de forma muito bem estruturada.	(Número de produtos/serviços produzidos para atender as necessidades dos clientes identificadas/número total de necessidades dos clientes)	Adimensional	Relativa	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	26; 197; 240.	Fonseca (2010)
192	Número de níveis hierárquicos na organização	Mede o número de níveis hierárquicos na organização.	Quantidade de níveis hierárquicos na organização.	Número de níveis hierárquicos	Absoluta	→	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	43.	Fonseca (2010)
193	Valor agregado do projeto (BCWP)	Mede a parcela do orçamento que deveria ser gasta, considerando-se o trabalho realizado até o momento e o custo de linha de base para a atividade, atribuição ou recurso. Este indicador é recomendado para empresas que possuem ou desejam possuir familiaridade em análise de valor agregado.	Montante do orçamento gasto até o momento com o trabalho realizado.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PDT; PDP	5; 23; 134; 105; 193; 203.	Fonseca (2010)
194	% do orçamento total destinado a treinamento	Mede a porcentagem do orçamento total destinado a treinamento no período.	(Montante do orçamento total destinado a treinamento no período/ Montante total)*100	Adimensional	Relativa	→	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	11; 103.	Fonseca (2010)
195	Vantagem competitiva	Mede subjetivamente a vantagem competitiva por meio de 5 indicadores que refletem: satisfação do cliente; nível de qualidade dos produtos; reputação; redução de custo e propriedade intelectual.	Ponderação dos indicadores: 1; 10; 61; 205; 347.	Diversas unidades. Recomenda-se a utilização de um radar.	Absoluta	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	130; 174; 180; 363.	Fonseca (2010)
196	Contribuição para as despesas gerais da empresa	Mede a contribuição do P&D para as despesas gerais da empresa no período.	(Despesas gerais da empresa no período/ Receita líquida)*100	Adimensional	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: colheita.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDT; PDP	165; 175.	Fonseca (2010)
197	Acurácia na interpretação dos requisitos dos clientes	Mede a acurácia na interpretação dos requisitos dos clientes no projeto.	Média do grau de atendimento aos requisitos estabelecidos em uma escala de 1-10 atribuídos pelos clientes em um teste de conceito.	Grau de atendimento aos requisitos estabelecidos em uma escala de 1-10	Relativa	↑	Satisfação de clientes.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	197.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
198	Grau de profissionalismo no trabalho executado	Mede subjetivamente o grau de profissionalismo no trabalho executado.	Média do grau de profissionalismo no trabalho executado em uma escala de 1-10 atribuídas pela equipe de projeto.	Grau de profissionalismo o no trabalho executado em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos. Apoia a adoção da OHSA 18000.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	71; 106; 160.	Fonseca (2010)
199	Economia de recursos	Mede a taxa de economia de recursos no período.	(Montante de utilização do recurso no período anterior - Montante de utilização do recurso no período) / Montante de utilização do recurso no período) * 100	Adimensional	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	199; 314.	Fonseca (2010)
200	Contribuição para ciência e tecnologia	Mede subjetivamente a contribuição das patentes para ciência e tecnologia.	Média do nível de contribuição das patentes e outras propriedades intelectuais da empresa para ciência e tecnologia em uma escala de 1-10.	Nível de contribuição das patentes e outras propriedades intelectuais em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação e estimular inovação aberta.	Processo	Empresa	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	113.	Fonseca (2010)
201	Nível de envolvimento de outras áreas funcionais	Mede o nível de envolvimento de outras áreas funcionais.	Quantidade de áreas envolvidas na equipe de desenvolvimento do produto.	Número de áreas envolvidas	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	112; 323.	Fonseca (2010)
202	Número de pesquisadores que possuem grau de doutor	Mede o número de pesquisadores que possuem grau de doutor.	Quantidade de pesquisadores que possuem grau de doutor.	Número de pesquisadores que possuem grau de doutor	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	345.	Fonseca (2010)
203	Estimativa no término (EAC)	Mede o valor financeiro que representa o custo final do projeto quando concluído. Este indicador é recomendado para empresas que possuem ou desejam possuir familiaridade em análise de valor agregado.	Custos reais incorridos (ACWP) + Valores restantes estimados (ETC)	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	8; 23; 107; 134; 193; 203; 208; 286.	Fonseca (2010)
204	Número de processos por item	Mede o número de processos por item do produto.	Quantidade de processos / item do produto	Número de processos / Unidades de produto	Relativa	→	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	67; 262	Fonseca (2010)
205	Índice de redução de custos para novos projetos	Mede a porcentagem de redução de custos para novos projetos.	Estimativa de porcentagem de redução de custos para novos projetos.	Adimensional	Absoluta/ Relativa	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PDT; PDP	5; 23.	Fonseca (2010)
206	Correspondência entre os objetivos	Mede subjetivamente a correspondência entre os objetivos do portfólio.	Grau de relacionamento em uma escala 1-10 entre os objetivos do portfólio atribuídos pelos gerentes de projeto.	Média da nota atribuída na escala	Absoluta	↑	Alinhamento estratégico.	Processo	Unidade de negócio	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP	66; 86; 94.	Fonseca (2010)
207	Auto financiamento de P&D	Mede o auto financiamento de P&D no período. Na sua essência, este indicador reflete o ROI (13).	(Lucro líquido / Investimentos em P&D) * 100	Adimensional.	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Departamento	Financeira	Resultado	PDT; PDP	50.	Fonseca (2010)
208	Varição no término	Mede a diferença entre o custo orçado (BAC) e o custo projetado final (EAC).	Custo orçado (BAC) - Custo projetado final (EAC)	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	107; 203; 286.	Fonseca (2010)
209	Criação de valor de P&D nos estágios de comercialização	Mede a criação de valor de P&D nas fases de desenvolvimento considerando a receita projetada. Este indicador	Receita projetada * porcentagem de trabalho realizado.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PAP	118; 147.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
		recomenda como modelo de fases o Stage Gates.												
210	Média de produtos lançados por colaborador de desenvolvimento	Média de produtos lançados por pessoa de desenvolvimento.	Média de produtos lançados / colaborador de P&D	Unidades de produtos / colaborador de P&D	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Resultado	PDP	102; 265; 306.	Fonseca (2010)
211	Número de projetos premiados	Mede a quantidade de projetos premiados no período.	Quantidade de projetos premiados no período.	Número de projetos	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	6; 9.	Fonseca (2010)
212	Taxa do número de projetistas e o número total de colaboradores	Mede a taxa do número de projetistas e o número total de empregados no período.	Quantidade de projetistas / Número total de empregados no período.	Adimensional	Relativa	→	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDP	43; 90; 103; 106; 148; 265.	Fonseca (2010)
213	Número de protótipos esperando na fila do laboratório	Mede o número de protótipos esperando na fila do laboratório no período.	Quantidade de protótipos esperando na fila do laboratório no período.	Número de protótipos	Relativa	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	145; 264.	Fonseca (2010)
214	Relevância internacional das competências adquiridas durante o período	Mede subjetivamente a relevância internacional das competências adquiridas durante o período.	Média do grau de relevância internacional das competências adquiridas durante o período atribuída pelos gestores de recursos humanos.	Grau de relevância internacional das competências adquiridas	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	57; 233.	Fonseca (2010)
215	Grau de sobreposição das atividades	Mede subjetivamente o grau de sobreposição das atividades de projeto.	Média do grau de sobreposição das atividades de projeto em uma escala de 1-10 atribuídos pelos gerentes de projeto.	Grau de sobreposição das atividades de projeto em uma escala de 1-10	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	129.	Fonseca (2010)
216	Rendimento inicial da produção	Mede o rendimento inicial da produção no período.	$\frac{[(\text{Número de unidades de entrada} / \text{Número de unidades de saída do processo } n) * ((\text{Número de unidades de entrada} / \text{Número de unidades de saída do processo } n + 1)) * 100]}{100}$	Adimensional	Absoluta	↑	Acompanhar produção.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	140; 16.	Fonseca (2010)
217	Número de questões levantadas pela auditoria interna dos procedimentos laboratoriais	Mede a quantidade de questões levantadas pela auditoria interna dos procedimentos laboratoriais.	Quantidade de questões levantadas pela auditoria interna dos procedimentos laboratoriais.	Número de questões levantadas pela auditoria interna	Absoluta	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	231.	Fonseca (2010)
218	Taxa de retorno	Mede a taxa de retorno de produtos no período.	Quantidade de produtos devolvidos / período	Unidades monetárias Número de produto/ Unidade de tempo	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	35; 224.	Fonseca (2010)
219	Habilidade de responder a picos de demanda e emergências	Mede subjetivamente a habilidade de responder a picos de demanda e emergências com base nas experiências anteriores.	Média do grau de habilidade de responder a picos de demanda e emergências com base nas experiências anteriores em uma escala de 1-10 atribuídas pelos gerentes de produção.	Grau de habilidade de responder a picos de demanda e emergências com base nas experiências anteriores em uma escala de 1-10	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
220	Retorno sobre as vendas	Mede o retorno sobre as vendas no período.	Retorno / Volume de vendas no período.	Unidades monetárias/ unidades de produto	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	13; 142; 153; 175.	Fonseca (2010)
221	Frequência de lançamento de novos produtos	Mede a frequência de lançamento de novos produtos no período.	Quantidade de novos produtos lançados/ Período por tipo de inovação no produto.	Unidades de produtos lançados/ unidade de tempo	Absoluta	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Processos Internos	Resultado	PDP	2; 9; 179; 263.	Fonseca (2010)
222	% de componentes padronizados	Mede a porcentagem de componentes padronizados.	(Quantidade de componentes padronizados/ Número total de componentes)*100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	122; 357; 361.	Fonseca (2010)
223	Número de reuniões dedicadas para a análise das causas de falha de projetos passados	Mede a quantidade de reuniões dedicadas para a análise das causas de falhas de projetos passados.	Quantidade de reuniões dedicadas para a análise das causas de falhas de projetos passados/ Período	Número de reuniões/ Unidades de tempo	Absoluta	→	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	26; 78; 280.	Fonseca (2010)
224	Custo do ciclo de vida	Mede o custo do ciclo de vida nas fases de desenvolvimento, introdução no mercado, crescimento, maturidade e declínio.	Custeio por absorção na fase de desenvolvimento; custeio variável na fase de introdução, custeio por absorção na fase de crescimento e maturidade e custeio por absorção na fase de declínio.	Unidades monetárias/ Unidade de produto	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PRP	218.	Fonseca (2010)
225	% de recursos/ investimento em sustentabilidade	Mede a taxa de recursos em relação aos investimento em sustentabilidade no período.	(Investimento em sustentabilidade / Investimento total)*100	Adimensional	Relativa	↑	Estimular responsabilidade e social. Apoiar a adoção da ISO 26000.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PEI	-	Fonseca (2010)
226	Custo do pedido	Mede o custo do pedido no período considerado.	Quantidade de pedido/ Cutos fixos + Custos variáveis	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PDT; PDP	49; 89.	Fonseca (2010)
227	Número máximo de projetos que podem estar em andamento	Mede a quantidade máxima de projetos que podem estar em andamento no período.	Quantidade máxima de projetos que podem estar em andamento no período.	Número de projetos	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP	86; 125	Fonseca (2010)
228	Sucesso no tempo agendado para reuniões	Mede subjetivamente o sucesso no tempo agendado para reuniões.	(Número de reuniões realizadas na primeira data marcada / Número de reuniões agendadas)*100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	55; 101; 141; 223.	Fonseca (2010)
229	Horizonte de planejamento de produtos	Mede o o tempo de horizonte de planejamento de produtos.	Tempo de horizonte de planejamento do portfólio de produtos.	Unidades de tempo	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projetos.	Processo	Portfólio	Processos Internos	Tendência	PDP	292.	Fonseca (2010)
230	% de projetos que alcançaram a produção	Mede a porcentagem de projetos que alcançaram a produção no período.	Quantidade de projetos que alcançaram a produção no período/ Número total de projetos	Adimensional	Relativa	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	20; 37; 46.	Fonseca (2010)
231	Números de auditorias levantadas sobre as declarações de contas por auditores externos e	Mede a quantidade de auditorias levantadas sobre as declarações de contas por auditores externos e doadores.	Quantidade de auditorias levantadas sobre as declarações de contas por auditores externos e doadores.	Número de auditorias levantadas	Absoluta	→	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	217.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
	doadores.													
232	% da receita proveniente de novos clientes	Mede a porcentagem da receita proveniente de novos clientes.	$(\text{Receita proveniente de novos clientes} / \text{Receita total}) * 100$	Adimensional	Absoluta	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio: crescimento.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDT; PDP	1.	Fonseca (2010)
233	Identificação das competências de P&D	Mede subjetivamente a identificação das competências de P&D.	Média do grau de aplicabilidade da identificação das competências de P&D em uma escala de 1-10 atribuído pelos colaboradores que frequentaram cursos e treinamentos.	Grau de aplicabilidade da identificação das competências de P&D	Relativa	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	57; 214.	Fonseca (2010)
234	Custos internos de horas de trabalho	Mede os custos internos de horas de trabalho.	Custos internos levantados por meio de um tipo de gerenciamento de custos	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Resultado	PDT; PDP	49; 119.	Fonseca (2010)
235	Payback	Mede o tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento payback.	Tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PDT; PDP	13; 167; 133.	Fonseca (2010)
236	Tempo de ciclo de produção (lead time)	Mede o tempo de ciclo de produção.	Quantidade de unidades de Produtos Acabados/ Tempo decorrido de produção	Unidades de Tempo	Absoluta	↓	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	45; 140; 216.	Fonseca (2010)
237	Pesquisa de P&D respondidas por marketing e operações	Mede a avaliação subjetiva de P&D respondidas por marketing e operações.	Média da nota atribuído a construção do P&D em uma escala de 1-10 para a empresa, respondidas por marketing e operações.	Nota atribuído a construção do P&D em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	21; 50; 61.	Fonseca (2010)
238	Demonstrações das contas apresentadas na programação	Mede a quantidade de demonstrações das contas entregues em dia.	Quantidade de demonstrações das contas entregues em dia.	Número de demonstrações entregues em dia.	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
239	Colaboradores no desenvolvimento de produtos e funções técnicas que trabalharam em mais de uma função	Mede a porcentagem de pessoal no desenvolvimento de produtos e funções técnicas que trabalharam em mais de uma função.	$(\text{Quantidade de colaboradores do P\&D que trabalharam em mais de uma função} / \text{Número total de colaboradores}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Função	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDP	70; 90; 106.	Fonseca (2010)
240	Acurácia da previsão dos requisitos dos clientes	Mede qualitativamente a acurácia da previsão dos requisitos dos clientes.	Média do grau de acurácia da previsão dos requisitos dos clientes em uma escala de 1-10 atribuídos pelos gerentes de projeto.	Grau de acurácia da previsão dos requisitos dos clientes em uma escala de 1-10	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	240.	Fonseca (2010)
241	Planejamento de recursos financeiros	Mede subjetivamente o planejamento de recursos financeiros.	Média do nível de qualidade do planejamento de recursos financeiros em uma escala de 1-10 atribuídas pelos gerentes de projetos.	Nível de qualidade do planejamento de recursos financeiros em uma escala de	Absoluta	↑	Gerenciamento de projetos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP	292.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
				1-10										
242	Tempo gasto no envolvimento de colaboradores	Mede subjetivamente o tempo gasto no envolvimento de pessoas.	Estimativa do tempo gasto no envolvimento de pessoas.	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	33; 70; 71; 106; 266.	Fonseca (2010)
243	Planejamento e controle do orçamento	Mede subjetivamente o planejamento e controle do orçamento.	Média do nível de qualidade do planejamento e controle do orçamento em uma escala de 1-10 atribuídos pelos gerentes de projeto.	Nível de qualidade do planejamento e controle do orçamento em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Gerenciamento de projetos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP	292.	Fonseca (2010)
244	% de dados do projeto disponível globalmente	Mede a porcentagem de dados do projeto disponível globalmente.	Quantidade de projetos disponíveis para acesso globalmente/ Período	Número de projetos disponíveis globalmente/ Unidades de tempo	Relativa	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
245	Preço das ações	Mede o preço das ações.	Média do preço das ações da empresa.	Unidade monetárias	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PDT; PDP	2; 53; 68; 133.	Fonseca (2010)
246	% de desenhos entregues corretamente	Mede a porcentagem de desenhos entregues corretamente.	(Quantidade de desenhos entregues corretamente/ Número total de desenhos)*100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	96; 174.	Fonseca (2010)
247	Incidentes de segurança	Mede a quantidade de incidentes de segurança.	Quantidade de incidentes de segurança no período	Número de incidentes	Absoluta	↓	Gerenciar e motivar recursos humanos. Apoia a adoção da OHSA 18000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT; PDP	188..	Fonseca (2010)
248	Testabilidade	Mede subjetivamente a testabilidade do protótipo.	Média do grau de testabilidade do protótipo em uma escala de 1-5 atribuídas pelos colaboradores de P&D.	Grau de testabilidade do protótipo em uma escala de 1-5	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	190; 264.	Fonseca (2010)
249	Problemas solucionados	Mede a quantidade de problemas solucionados.	Quantidade de problemas solucionados.	Número de problemas	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP; PAP	87; 281; 322; 338.	Fonseca (2010)
250	Tipo de clientes: clientes locais ou internacionais	Mede a quantidade de tipo de clientes: clientes locais ou internacionais.	Quantidade de tipo de clientes: clientes locais ou internacionais.	Número de clientes por tipo	Absoluta	→	Envolvimento do cliente.	Processo	Processo	Clientes	Tendência	PEI; PDT; PDP	36; 42; 76; 146.	Fonseca (2010)
251	Transferência de tecnologias bem sucedida	Mede a taxa de transferência de tecnologias bem sucedida.	Quantidade de transferência de tecnologias bem sucedida/ Período	Número de transferências/ Unidades de tempo	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação e estimular inovação aberta.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT	276.	Fonseca (2010)
252	% de projetistas com acesso ao CAD	Mede a porcentagem de projetistas com acesso ao CAD.	(Quantidade de projetistas com acesso ao CAD/ Número total de projetistas)*100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	12; 81; 103.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
253	Utilidade da infra-estrutura	Mede subjetivamente a utilidade da infra-estrutura	Média grau de utilidade da infra-estrutura do P&D e DP em uma escala de 1-5 para os colaboradores de P&D e DP.	Grau de utilidade da infra-estrutura do P&D e DP em uma escala de 1-5	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	289.	Fonseca (2010)
254	Índice de aceitação dos revendedores em relação aos novos programas	Mede subjetivamente o índice de aceitação dos revendedores em relação aos novos programas.	Média do grau de aceitação dos revendedores em relação aos novos programas em uma escala de 1-10.	Grau de aceitação dos revendedores em relação aos novos programas em uma escala de 1-10.	Relativa	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Programa	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PAP	33; 71; 106.	Fonseca (2010)
255	% do custo de usinagem vs. custo do projeto	Mede a porcentagem do custo de usinagem versus custo do projeto. Este indicador é recomendado para indústrias de bens de consumo.	(Custo de usinagem / Custo do projeto)*100	Adimensional	Relativa	→	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PDP	49; 282.	Fonseca (2010)
256	Produtos direcionados a estratégia futura	Mede subjetivamente o alinhamento dos produtos direcionados a estratégia futura.	Média do grau de alinhamento dos produtos direcionados a estratégia futura em uma escala de 1-10 atribuídos pelos gestores empresa.	Grau de alinhamento dos produtos direcionados a estratégia futura em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Alinhamento estratégico.	Processo	Portfólio	Processos Internos	Tendência	PEI	2; 368.	Fonseca (2010)
257	Valor das propostas vendidas vs. despesas de licitações	Mede o valor das propostas vendidas versus despesas de licitações. Este indicador é recomendado para empresas que prestam serviços para órgãos estatais.	Preço das propostas vendidas/ Despesas de licitações.	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
258	Progresso do fluxo de trabalho	Mede subjetivamente o progresso do fluxo de trabalho.	Média do grau do progresso do fluxo de trabalho em uma escala de 1-10 atribuída pelos colaboradores.	Grau do progresso do fluxo de trabalho em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	198; 313.	Fonseca (2010)
259	Integridade da pesquisa bibliográfica	Mede subjetivamente a integridade da pesquisa bibliográfica.	Média do grau de integridade da pesquisa bibliográfica em uma escala de 1-10 atribuída pelos pesquisadores.	Grau de integridade da pesquisa bibliográfica em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	93; 333.	Fonseca (2010)
260	Projetos recebidos de clientes externos	Mede a quantidade de projetos recebidos de clientes externos.	Quantidade de projetos recebidos de clientes externos	Número de projetos recebidos de clientes externos	Absoluta	→	Retenção de novos clientes.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	76; 158.	Fonseca (2010)
261	Investimento em gestão do conhecimento	Mede o montante de investimento em gestão do conhecimento.	Montante de investimento em gestão do conhecimento.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PDT; PDP	294; 353.	Fonseca (2010)
262	Proporção de processos completamente documentados	Mede a proporção de processos completamente documentados em relação total.	(Quantidade de processos completamente documentados / Número de processos total)*100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	289; 290.	Fonseca (2010)
263	Lançamento de novos produtos versus novos lançamentos dos concorrentes	Mede taxa de lançamento de novos produtos versus novos lançamentos dos concorrentes no período no mesmo gráfico.	Quantidade de lançamento de novos produtos / Período X Quantidade de lançamento de novos produtos dos concorrentes / Período	Número de produtos lançados/ Período	Relativa	↑	Tema estratégico: aumento e mix de receita e estratégia da unidade de negócio.	Processo	Unidade de negócio	Processos Internos	Resultado	PDP	9; 139; 173; 180.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							crescimento.							
264	Protótipos que passaram nos testes de segurança	Mede a taxa de protótipos que passaram nos testes de segurança em relação ao total.	(Quantidade de protótipos que passaram nos testes de segurança/ Número total de protótipos)*100	Adimensional	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	145; 213.	Fonseca (2010)
265	Número de projetos de desenvolvimento de produtos em relação ao número de colaboradores	Mede a quantidade de projetos de desenvolvimento de produtos em relação ao número de colaboradores.	(Quantidade de projetos de desenvolvimento de produtos/ Número de colaboradores)*100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	22; 43; 210.	Fonseca (2010)
266	Custo de capital	Mede o custo de capital no período.	Mede o retorno mínimo exigido de um novo investimento; é a taxa de retorno que uma empresa deve pagar aos investidores a fim de induzi-los a comprar ações. Pode ser o custo de capital próprio ou custo de capital de terceiros.	Custo de capital próprio:1) Retorno exigido pelos acionistas em %2) Juros (1- Impostos)/ Capital empregado	Adimensional	→	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PDT; PDP	275.	Fonseca (2010)
267	Aumento da excelência científica proveniente de novas ideias	Mede a porcentagem de prêmios recebidos referentes a produtos desenvolvidos em relação ao total de projetos.	(Número de prêmios recebidos referentes a produtos desenvolvidos/ Número total de projetos)* 100	Adimensional	Relativa	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI	278.	Fonseca (2010)
268	Qualidade da homepage do programa de pesquisa	Mede subjetivamente a qualidade da homepage do programa de pesquisa.	Média do grau de qualidade da homepage do programa de pesquisa em uma escala de 1-10 atribuídos por uma amostra de colaboradores.	Grau de qualidade da homepage do programa de pesquisa em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Função	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
269	Economic value added (EVA)	Mede valor adicional que adquirem os produtos/ serviços ao serem transformados durante o processo produtivo.	EVA= Lucro Operacional após o Imposto de Renda - (Capital Investido x Custo de Oportunidade)	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projetos.	Processo	Projeto	Financeira	Resultado	PDT; PDP	133; 167; 235.	Fonseca (2010)
270	Qualidade da interação com o solicitante de serviços técnicos	Mede subjetivamente a qualidade da interação com o solicitante de serviços técnicos por meio de uma pesquisa de satisfação.	Média do nível de qualidade da interação com o solicitante de serviços técnicos em uma escala de 1-10 atribuída pelos clientes dos serviços.	Nível de qualidade da interação com o solicitante de serviços técnicos em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	119; 271.	Fonseca (2010)
271	Eficácia dos serviços	Mede subjetivamente a eficácia dos serviços.	(Quantidade de serviços apoio realizados/ Número de serviços de apoio solicitados)*100	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	119; 271.	Fonseca (2010)
272	Qualidade da mudança de engenharia	Mede subjetivamente a qualidade da mudança de engenharia.	Média do nível de qualidade da mudança de engenharia em uma escala de 1-10 atribuída pelos projetistas.	Média do nível de qualidade da mudança de engenharia em uma escala de 1-10 atribuída pelos projetistas.	Absoluta	↑	Acompanhar produção.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP; PAP	88.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
273	Nível de envolvimento do fornecedor no projeto	Mede subjetivamente o nível de envolvimento do fornecedor no projeto.	Quantidade de reuniões de com o envolvimento do fornecedor no projeto/ Número total de reuniões.	Adimensional	Relativa	↑	Estimular novas frentes de inovação.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	56.	Fonseca (2010)
274	Qualidade da resposta do cliente	Mede subjetivamente a qualidade da resposta do cliente.	Média do nível de qualidade da resposta do cliente em uma escala de 1-10 atribuído pelos colaboradores participantes da pesquisa.	Nível de qualidade da resposta do cliente em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Satisfação de clientes.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	47.	Fonseca (2010)
275	Estimativa do custo do produto	Mede a acurácia da estimativa do custo do produto.	(Estimativa do custo do produto/ Custo real do produto vendido)*100	Adimensional	Relativa	↑	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PDP	35; 224.	Fonseca (2010)
276	Qualidade das conclusões das avaliações de tecnologia	Mede subjetivamente a qualidade das conclusões das avaliações de tecnologia.	Média do nível de qualidade das conclusões das avaliações de tecnologia em uma escala de 1-10 atribuído pelos pesquisadores.	Nível de qualidade das conclusões das avaliações de tecnologia em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Redução de custo e controle de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT	251; 363.	Fonseca (2010)
277	Lucratividade dos clientes	Mede a lucratividade dos clientes no período.	Receita líquida dos principais clientes estrategicamente analisados de Pareto.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia crescimento e colheita.	Processo	Unidade de negócio	Clientes	Resultado	PDT; PDP	36; 42; 146; 250.	Fonseca (2010)
278	Qualidade e utilidade das ideias geradas	Mede a quantidade de ideias aprovadas em projetos no período.	Quantidade de ideias aprovadas em projetos no período.	Número de ideias aprovadas no período	Absoluta	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI	46; 278; 302.	Fonseca (2010)
279	Extensão da rede científica	Mede a quantidade de entendidas relacionadas com as pesquisas realizadas em P&D.	Quantidade de alianças/parcerias com institutos de pesquisa e universidades* Tempo de relacionamento	Número de alianças/parcerias com institutos de pesquisa e universidades	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação e estimular inovação aberta.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT	100; 178; 299.	Fonseca (2010)
280	Razões para falha antes do lançamento do produto	Mede a quantidade e tipo de razões para a falha antes do lançamento do produto.	Quantidade e tipos de falha antes do lançamento do produto no período.	Número e tipos de falha antes do lançamento do produto no período.	Absoluta	↓	Medir qualidade do produto.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	26; 78; 223.	Fonseca (2010)
281	Número de relatórios de análise de problemas solicitados e entregues	Mede a quantidade de relatórios de análise de problemas solicitados e entregues.	Quantidade de relatórios de análise de problemas solicitados e entregues no período.	Número de relatórios	Absoluta	↑	Medir qualidade do produto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP; PAP	87; 249; 322; 338.	Fonseca (2010)
282	% do tempo de usinagem vs. tempo de projeto	Mede a porcentagem do tempo de usinagem versus tempo de projeto. Este indicador é recomendado para indústrias de bens de consumo.	(Tempo de usinagem/ Tempo total de projeto)*100	Adimensional	Relativa	→	Acompanhar produção.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDP	255.	Fonseca (2010)
283	Atendimento das metas de volume	Mede o atendimento das metas de volume no período.	[(Volume atingido/ volume projetado)/ Volume projetado]*100	Adimensional	Absoluta	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PAP	18; 24; 53; 68; 104; 131.	Fonseca (2010)
284	% de trabalho repetido	Mede a porcentagem de trabalho repetido no projeto.	(Atividades repetidas/ Total de atividades)*100	Adimensional	Relativa	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	75;	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							Apoia a adoção da OHSAS 18000.							
285	Margem de contribuição média	Mede a margem de contribuição média no período.	Preço de Venda - (Custo variável - Despesa variável)	Unidades monetárias	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Tendência	PDT; PDP	18; 24; 68; 104; 131.	Fonseca (2010)
286	Índice de desempenho de custos	Mede a eficiência de custos em um projeto. Um valor maior ou igual a um indica uma condição favorável e um valor menor que um indica uma condição desfavorável.	Valor agregado / Custos reais (CR).	Adimensional	Relativa	↑	Redução de custo e controle de projeto.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	5; 107; 203; 208; 286.	Fonseca (2010)
287	Facilidade de fabricação	Mede subjetivamente a facilidade de fabricação do produto no projeto.	(Quantidade de set ups necessários para o produto/ número médio de set ups por produto)*100	Adimensional	Relativa	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	140; 216.	Fonseca (2010)
288	Recursos financeiros gerados por fontes externas	Mede o montante de recursos financeiros gerados por fontes externas no período.	(Recursos financeiros gerados por fontes externas/ Recursos totais)*100	Adimensional	Relativa	↑	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PDT; PDP	39; 241; 288.	Fonseca (2010)
289	Reestruturação de processos internos e externos	Mede a quantidade de reestruturação de processos internos e externos.	Quantidade de iniciativas de reestruturação de processos internos e externos.	Número de iniciativas de reestruturação de processos internos e externos.	Absoluta	→	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	253; 262; 289.	Fonseca (2010)
290	Processos certificados	Mede a quantidade de processos certificados.	Quantidade de processos certificados no período	Número de processos certificados	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	262; 289.	Fonseca (2010)
291	Feedback da instituição de fomento	Mede a frequência de feedback da instituição de fomento.	Média do nível de formalização do feedback da instituição de fomento em uma escala de 1-10 atribuído pelos pesquisadores.	Nível de formalização do feedback da instituição de fomento em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação e estimular inovação aberta.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	-	Fonseca (2010)
292	Qualidade do planejamento	Mede subjetivamente a qualidade do planejamento.	Média do nível de qualidade do planejamento em uma escala de 1-10 atribuída pelos gerentes de projeto.	Nível de qualidade do planejamento em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciamento de projetos.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	292.	Fonseca (2010)
293	Avaliação da oportunidade de negócio	Mede subjetivamente a avaliação da oportunidade de negócio.	Média do nível de qualidade da avaliação da oportunidade de negócio em uma escala de 1-10 atribuído pelos gestores.	Nível de qualidade da avaliação da oportunidade de negócio em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação e estimular inovação aberta.	Processo	Unidade de negócio	Processos Internos	Tendência	PEI	142.	Fonseca (2010)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
294	Compartilhamento de conhecimento	Mede subjetivamente o compartilhamento de conhecimento.	Média do nível de compartilhamento de conhecimento entre os centros de pesquisa/universidades e a empresa em uma escala 1-10 atribuída pelos pesquisadores.	Nível de compartilhamento de conhecimento entre os centros de pesquisa/universidades e a empresa em uma escala 1-10.	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	350; 353; 354; 355.	Fonseca (2010)
295	Procedimentos e papéis definidos	Mede subjetivamente os procedimentos e papéis definidos.	Média do grau de adequabilidade dos procedimentos e papéis definidos em uma escala 1-10 atribuída por uma amostra de colaboradores.	Grau de adequabilidade dos procedimentos e papéis definidos em uma escala 1-10	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PEI; PDT; PDP; PAP; PRP	323; 324; 327.	Fonseca (2010)
296	Produtividade da equipe de projeto	Mede a produtividade da equipe de projeto.	(Número de projetos no período/ Número de colaboradores).	Número de projetos/ Colaborador	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PDT; PDP	314; 315; 319; 320; 321.	Fonseca (2010)
297	Diversidade	Mede a porcentagem dos salários do gênero feminino em relação ao gênero masculino e também a quantidade de minorias em relação ao total de colaboradores.	(Quantidade de cargos gerenciais preenchidos por minorias/ Número total de cargos gerenciais)*100	Relativa	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Perdesen e Sudzina (2012, p.13) Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383) Agostino (2012, p.56)
298	Uso de recursos (energia, água, etc)	Mede a taxa de uso de recursos (energia, água, etc) no período.	Montante do recurso (energia, água, etc)/ Unidade de produto	Unidade corresponde/ unidade de produto	Absoluta	↓	Estimular responsabilidade e social. Apoiar a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	39.	Rasekh, et al (2012, p.1020) Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
299	Número de alianças dedicadas à inovação tecnológica	Mede o número de alianças dedicadas à inovação tecnológica no período	Número de alianças dedicadas à inovação tecnológica no período	Número de alianças dedicadas à inovação tecnológica na unidade de tempo	Absoluta	↑	Gestão de ideias.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT	45; 52.	Lazzarotti, V; Manzini, R; Mari, L; (2011, p.217) Valderrama, TG; Bordoy, DR; Mendigorrí, EM (2010, p.518)
300	Taxa de retenção de colaboradores de P&D em comparação a média retenção de toda a empresa	Mede o tempo médio de retenção de funcionários de P&D.	Taxa de retenção de colaboradores de P&D em comparação a média retenção de toda a empresa	Relativa	Relativa	→	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT	70.	Wang, J; Lin, W; Huang, Y-H, (2010, p.607) Stanko (2012, p758)
301	Avaliação de projetos NPD	Mede subjetivamente a avaliação de projetos NPD.	Média do grau de avaliação de projetos NPD em uma escala de 1-10 atribuída pelos gerentes de projeto.	Grau de avaliação de projetos NPD em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	106; 169.	Pasche (2011, p.1151) Valderrama, TG; Bordoy, DR; Mendigorrí, EM (2010, p.519)
302	Sistema de apoio para ideias e criatividade	Mede qualitativamente o sistema de apoio para ideias e criatividade. Recomenda-se uma pesquisa com pessoas de áreas distintas da empresa para avaliar o sistema em uma escala estabelecida.	Média do grau de apoio dos sistemas de apoio à gestão de ideias em uma escala 1-10 atribuídas por uma amostra de colaboradores de diferentes áreas.	Escala de notas 1-10.	Absoluta	↑	Gestão de ideias.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI	278.	Rasekh, et al (2012, p.1020)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
303	Estratégia documentada de atividades de P&D	Mede subjetivamente a existência de uma estratégia documentada de atividades de P&D.	Existência de uma estratégia documentada de atividades de P&D classificada em 1) Não existe; 2) Parcialmente formalizada; 3) Formalizada.	Classificação em 1, 2, 3.	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT	94; 256.	Rasekh, et al (2012, p.1020)
304	Teste de criatividade para o recrutamento	Mede a quantidade de teste de criatividade realizados para o recrutamento de colaboradores de P&D.	Existência de teste de criatividade para o recrutamento 1) quase nunca aplicados; 2) às vezes aplicados; 3) sempre aplicados.	Classificação em 1, 2, 3.	Absoluta	↑	estimular novas frentes de inovação e estimular	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	-	Rasekh, et al (2012, p.1020)
305	Promoção do colaborador do P&D	Mede a taxa de promoção do colaborador do P&D no período.	Média do grau de avaliação da promoção do colaborador do P&D baseado em competências em uma escala de 1 -10 atribuída por uma amostra significativa de colaboradores.	Grau de avaliação da promoção do colaborador do P&D baseado em competências em uma escala de 1 -10.	Absoluta	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	306;	Rasekh, et al (2012, p.1020)
306	Método documentado para compensação dos colaboradores de P&D	Mede subjetivamente o método documentado para compensação dos colaboradores de P&D.	Média do grau de aderência do compensação dos colaboradores de P&D o planejamento estratégico da empresa em uma escala de 1-10 atribuída pelos gestores da empresa.	Grau de aderência do compensação dos colaboradores de P&D o planejamento estratégico da empresa em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	22; 43; 70; 71.	Rasekh, et al (2012, p.1020)
307	Recursos para participar de seminários/congressos nacionais	Mede a quantidade de recursos destinados a participação de seminários nacionais.	Montante de recursos para participar de seminários/congressos nacionais no período considerado.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP	127; 308.	Rasekh, et al (2012, p.1020)
308	Recursos para participar de seminários/congressos externos	Mede a quantidade de recursos destinados a participação de seminários externos.	Montante de recursos para participar de seminários/congressos externos no período considerado.	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP	127; 307.	Rasekh, et al (2012, p.1020)
309	Acessibilidade à biblioteca	Mede subjetivamente a acessibilidade à biblioteca.	Média do nível de acessibilidade à biblioteca atribuído em escala 1-10 pelos pesquisadores de P&D.	Nível de acessibilidade à biblioteca em uma escala 1-10.	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP		Rasekh, et al (2012, p.1020)
310	Acessibilidade aos recursos de patente	Mede subjetivamente a acessibilidade aos recursos de patente.	Média do grau de acessibilidade aos recursos de patente em uma escala 1-10 atribuída pelos pesquisadores.	Grau de acessibilidade aos recursos de patente em uma escala 1-10.	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT	362; 365.	Rasekh, et al (2012, p.1020)
311	Assuntos da comunidade	Mede subjetivamente o interesse da empresa nos assuntos da comunidade.	Frequência com que assuntos da comunidade são discutidos dentro da empresa classificado em 1) raramente; 2) às vezes; 3) quase sempre, sempre.	Classificação em 1, 2, 3.	Absoluta	↑	Estimular responsabilidade e social. Apoiar a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PAP, PRP	384.	Perdesen e Sudzina (2012, p.13)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
312	Conformidade com as diretrizes éticas	Mede subjetivamente a conformidade com as diretrizes éticas.	Conformidade com as diretrizes éticas por da existência de um código interno de conduta ou equivalente.	Sim/ Não	Absoluta	↑	Estimular responsabilidade e social. Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	314; 315; 319; 320; 321; 322.	Perdesen e Sudzina (2012, p.13) Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383) Agostino (2012, p.56)
313	Capacidade de organização e otimização do tempo de trabalho	Mede subjetivamente a capacidade de organização e otimização do tempo de trabalho.	Média do grau de capacidade de organização e otimização do tempo de trabalho em relação ao cronograma em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade de organização e otimização do tempo de trabalho em relação ao cronograma em uma escala de 1-10.	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos. Apoia a adoção da OHSAS 18000.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PDT, PDP	75;	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
314	Capacidade da equipe em planejar corretamente os recursos e ajustes quando necessário	Mede subjetivamente a capacidade da equipe em planejar corretamente os recursos e ajustes quando necessário.	Média do grau de capacidade da equipe em planejar corretamente os recursos e ajustes quando necessário em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade da equipe em planejar corretamente os recursos e ajustes quando necessário em uma escala de 1-10.	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PDT, PDP	37; 39; 241.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
315	Capacidade da equipe para trabalhar de com sincronia e eficiência	Mede subjetivamente a capacidade da equipe para trabalhar de com sincronia e eficiência.	Média do grau de capacidade da equipe para trabalhar de com sincronia e eficiência em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade da equipe para trabalhar de com sincronia e eficiência em uma escala de 1-10.	Relativa	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	312; 314; 319; 320; 321; 322.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
316	Esforço de equipe para coletar e adquirir informação sobre o projeto	Mede qualitativamente o esforço de equipe para coletar e adquirir informações sobre o projeto.	Média do nível de esforço de equipe para coletar e adquirir informação sobre o projeto em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Nível de esforço de equipe para coletar e adquirir informação sobre o projeto em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Projeto	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	98; 317; 318; 349.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
317	Esforço de equipe para fornecer as informações necessárias	Mede qualitativamente o esforço de equipe para fornecer as informações necessárias.	Média do nível de esforço de equipe para fornecer as informações necessárias em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Nível de esforço de equipe para fornecer as informações necessárias em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Projeto	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	98; 316; 318; 349.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
318	Esforço da equipe para se comunicar de forma eficiente a informação ao grupo	Mede qualitativamente o esforço da equipe para se comunicar de forma eficiente a informação ao grupo.	Média do nível de esforço da equipe para se comunicar de forma eficiente a informação ao grupo em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Nível de esforço da equipe para se comunicar de forma eficiente a informação ao grupo em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	98; 316; 317; 349.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
319	Capacidade da equipe para avaliar várias soluções alternativas	Mede subjetivamente a capacidade da equipe para avaliar várias soluções alternativas.	Média do grau de capacidade da equipe para avaliar várias soluções alternativas em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade da equipe para avaliar várias soluções alternativas em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Projeto	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	312; 314; 315; 320; 321; 322.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
320	Capacidade da equipe para estimular discussões e comparações	Mede subjetivamente a capacidade da equipe para estimular discussões e comparações.	Média do grau de capacidade da equipe para estimular discussões e comparações em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade da equipe para estimular discussões e comparações em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	312; 314; 315; 319; 321; 322.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
321	Capacidade da equipe para estimular comentários e críticas positivas	Mede subjetivamente a capacidade da equipe para estimular comentários e críticas positivas.	Média do grau de capacidade da equipe para estimular comentários e críticas positivas em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade da equipe para estimular comentários e críticas positivas em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	312; 314; 315; 319; 320; 322.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
322	Capacidade da equipe para identificar diferenças e soluções alternativas elaboradas para a resolução de problemas	Mede subjetivamente a capacidade da equipe para identificar diferenças e soluções alternativas elaboradas para a resolução de problemas.	Média do grau de capacidade da equipe para identificar diferenças e soluções alternativas elaboradas para a resolução de problemas em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade da equipe para identificar diferenças e soluções alternativas elaboradas para a resolução de problemas em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos.	Projeto	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	87; 249; 281; 338.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
323	Adequação da composição da equipe	Mede subjetivamente a adequação da composição da equipe.	Média do grau da adequação da composição da equipe considerando as áreas envolvidas e as competências em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau da adequação da composição da equipe considerando as áreas envolvidas e as competências em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	295; 324.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
324	Compreensão dos membros da equipe sobre a intenção comum	Mede subjetivamente a compreensão dos membros da equipe sobre a intenção comum.	Média do grau de compreensão dos membros da equipe sobre a intenção comum em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de compreensão dos membros da equipe sobre a intenção comum em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	295; 323.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
325	Estimativa dos membros sobre as metas	Mede a porcentagem de acerto da estimativa dos membros da equipe sobre as metas.	Média do grau de aderência da estimativa dos membros da equipe sobre as metas em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de aderência da estimativa dos membros da equipe sobre as metas em uma escala de	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	156; 326.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
				1-10.										
326	Conhecimento das metas e prazos pelos membros	Conhecimento das metas e prazos pelos membros	Média do grau de conhecimento das metas e prazos pelos membros em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de conhecimento das metas e prazos pelos membros em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Alinhamento estratégico.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	156; 325.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
327	Compreensão das responsabilidades pessoais dos membros	Mede subjetivamente a compreensão das responsabilidades pessoais dos membros.	Média do grau de compreensão das responsabilidades pessoais dos membros em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de compreensão das responsabilidades pessoais dos membros em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	295; 323; 324.	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
328	Precisão dos membros para estimar as cargas de trabalho	Mede a porcentagem de precisão dos membros para estimar as cargas de trabalho no período considerado.	Média do grau de precisão dos membros para estimar as cargas de trabalho em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de precisão dos membros para estimar as cargas de trabalho.	Absoluta	↑	Gerenciar e motivar recursos humanos. Apoia a adoção da OHSA 18000.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PDT, PDP	75;	Germani, M; Mengoni, M; Peruzzini, M. (2011, p.18)
329	Percentual de pessoas com uma formação pertinente (no que diz respeito a todas as pessoas dedicadas à inovação tecnológica)	Mede a porcentagem dos colaboradores que apresentam formação (especialização, mestrado, doutorado, PhD).	Número de colaboradores que apresentam formação (especialização, mestrado, doutorado, PhD)/ Número total de colaboradores de P&D	Adimensional	Relativa	↑	Gestão de ideias.	Processo	Time	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	33.	Lazzarotti, V; Manzini, R; Mari, L; (2011, p.217)
330	Tempo dedicado à análise de razões para o fracasso de projetos anteriores	Mede o tempo médio dedicado à análise de razões para o fracasso de projetos anteriores.	Tempo dedicado à análise de razões para o fracasso de projetos anteriores	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDT, PDP	23; 78; 223; 280.	Lazzarotti, V; Manzini, R; Mari, L; (2011, p.217)
331	Número de funcionários dedicados a relacionamentos externos em P&D	Mede a quantidade de funcionários dedicados a relacionamentos externos em P&D.	Número de funcionários dedicados a relacionamentos externos em P&D	Número de funcionários dedicados a relacionamentos externos em P&D	Absoluta	→	Medir desempenho de P&D.	Processo	Time	Processos Internos	Tendência	PDT, PDP	32; 171.	Lazzarotti, V; Manzini, R; Mari, L; (2011, p.217)
332	Percentual de projetos utilizando técnicas como o design for assembly, projeto para manufatura, design de logística, design de custo	Mede a porcentagem de projetos utilizando técnicas como o design for assembly, projeto para manufatura, design de logística, design de custo.	Quantidade de de projetos utilizando técnicas como o design for assembly, projeto para manufatura, design de logística, design de custo/ Número total de projetos.	Adimensional	Relativa	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PDT, PDP	81.	Lazzarotti, V; Manzini, R; Mari, L; (2011, p.217)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
333	Número de citações de grupo de pesquisa colaborativos nos últimos três anos, medido contra média disciplinar	Mede a quantidade de citações de grupo de pesquisa colaborativos nos últimos três anos, medido contra média disciplinar.	Número de citações de grupo de pesquisa colaborativos nos últimos três anos, medido contra média disciplinar	Adimensional	Relativa	↑	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	93; 259.	Perkmann, M; et al. (2011, p.212)
334	Participação na renda do departamento de P&D da indústria, medida contra a média disciplinar	Mede a porcentagem de participação na renda do departamento de P&D da indústria, medida contra a média disciplinar	Participação na renda do departamento de P&D da indústria, medida contra a média disciplinar	Adimensional	Relativa	↑	Medir desempenho de P&D.	Processo	Indústria	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP	73; 147; 191.	Perkmann, M; et al. (2011, p.212)
335	Grau em que os objetivos para as atividades são determinados conjuntamente pela indústria e universidade participantes	Mede o grau em que os objetivos para as atividades são determinados conjuntamente pela indústria e universidade participantes.	Grau satisfação atribuído em uma escala de 1-5 (escala likert) pelos colaboradores da empresa e participantes das universidades.	Média da nota atribuída na escala likert.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Parceiros	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	336; 337.	Perkmann, M; et al. (2011, p.212)
336	Grau em que os resultados intermediários do projeto são validados em conjunto	Mede subjetivamente o grau em que os resultados intermediários do projeto são validados em conjunto.	Média do grau em que os resultados intermediários do projeto são validados em conjunto em uma escala 1-10 atribuído pelos pesquisadores internos e externos a empresa.	Grau em que os resultados intermediários do projeto são validados em conjunto em uma escala 1-10.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	335; 337.	Perkmann, M; et al. (2011, p.212)
337	Número de novos projetos de P&D previstos ou iniciados pela aliança	Mede a quantidade de novos projetos de P&D previstos ou iniciados pela aliança.	Quantidade de novos projetos de P&D previstos ou iniciados pela aliança no período.	Número de novos projetos de P&D previstos ou iniciados pela aliança	Absoluta	↑	Acompanhar gerenciamento de projeto.	Processo	Parceiros	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT	32.	Perkmann, M; et al. (2011, p.212)
338	Número de novas arquiteturas ou desenhos que representam soluções para problemas específicos	Mede a quantidade de novas arquiteturas ou desenhos que representam soluções para problemas específicos.	Quantidade de novas arquiteturas ou desenhos que representam soluções para problemas específicos no período.	Número de novas arquiteturas ou desenhos	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	87; 249; 281; 322.	Perkmann, M; et al. (2011, p.212)
339	Taxa de desenvolvimento de tecnologia: desenvolvimento interno/transferência de tecnologia	Mede a taxa de desenvolvimento de tecnologia: desenvolvimento interno/transferência de tecnologia.	Quantidade de tecnologias de desenvolvimento interno/ Quantidade de tecnologias provenientes da transferência de tecnologia	Adimensional	Relativa	→	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT	74; 115; 121; 363.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
340	Investimento em equipamentos de R&D	Mede a porcentagem de investimento em equipamentos de R&D no período.	Montante de investimento em equipamento de P&D.	Absoluta	Absoluta	→	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT	253.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
341	Nº bolsistas apoiados	Mede a quantidade de bolsistas apoiados.	Nº bolsistas apoiados	Nº bolsistas apoiados	Absoluta	↑	Estimular e motivar recursos humanos.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	342; 343; 344; 345.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
342	Nº Mestres	Mede a quantidade de mestres.	Nº Mestres	Nº Mestres	Absoluta	↑	Estimular e motivar recursos	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	341; 343; 344; 345.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							humanos.							
343	Nº PhDs	Mede a quantidade de PhDs.	Nº PhDs	Nº PhDs	Absoluta	↑	Estimular e motivar recursos humanos.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	341; 342; 344; 345.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
344	Nº Pós doutorados	Mede a quantidade de pós doutorados	Nº Pós doutorados	Nº Pós doutorados	Absoluta	↑	Estimular e motivar recursos humanos.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	341; 342; 343; 345.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
345	Nº de funcionários permanentes estudando para mestrado e doutorado	Mede a quantida de funcionários permanentes estudando para mestrado e doutorado.	Nº de funcionários permanentes estudando para mestrado e doutorado	Nº de funcionários permanentes estudando para mestrado e doutorado	Absoluta	↑	Estimular e motivar recursos humanos.	Processo	Indivíduo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	202.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
346	Índice de satisfação das partes interessadas	Mede subjetivamente o índice de satisfação das partes interessadas	[(Média do nível da satificação dos stakeholders no período anterior)/ Média do nível da satificação dos stakeholders no período anterior]*100	Adiimensional	Relativa	↑	Estimular e motivar recursos humanos.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	1; 22.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
347	Receita de propriedade intelectual	Mede a receita proveniente de de propriedade intelectual.	(Receita de propriedade intelectual/ Receita total)*100	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Estimular e motivar recursos humanos.	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PEI, PDT, PDP	2; 362; 363.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
348	Novos acordos de licenciamento e start ups	Mede a quantidade de novos acordos de licenciamento e start ups.	Quantidade de novos acordos de licenciamento e start ups.	Número de novos acordos de licenciamento e start ups.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT	362; 363.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
349	Quantidade de fontes de coleta de informação	Mede a quantidade de coleta de informações.	Quantidade de fontes de coleta de informação	Número de fontes de coleta de informação	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	98.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
350	Diversidade de fontes de conhecimento	Mede subjetivamente a diversidade de fontes de conhecimento.	Quantidade de tipos diferentes de fontes de conhecimento	Número de tipos diferentes de fontes de conhecimento	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	356.	Wang (2010, p.184)
351	Coleta de conhecimento científico	Mede subjetivamente a coleta de conhecimento científico.	Média do grau de facilidade de coleta de conhecimento científico em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de facilidade de coleta de conhecimento científico em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	352; 355.	Wang (2010, p.184)
352	Coleta de conhecimento industrial	Mede subjetivamente a coleta de conhecimento industrial.	Média do grau de facilidade de coleta de conhecimento industrial em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de facilidade de coleta de conhecimento industrial em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	351; 355.	Wang (2010, p.184)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
353	Aquisição de conhecimento	Mede subjetivamente a aquisição de conhecimento.	Média do grau de facilidade de aquisição de conhecimento em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de facilidade de aquisição de conhecimento industrial em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP	294; 354; 355.	Wang (2010, p.184)
354	Capacidade de absorção de conhecimento	Mede subjetivamente a capacidade de absorção de conhecimento.	Média do grau de capacidade de absorção de conhecimento em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Grau de capacidade de absorção de conhecimento em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP	294; 353; 355.	Wang (2010, p.184)
355	Aquisição do conhecimento x capacidade de absorção do conhecimento	Mede subjetivamente a aquisição do conhecimento versus capacidade de absorção do conhecimento.	Média do grau de aquisição do conhecimento / Média da capacidade de absorção do conhecimento	Adimensional	Relativa	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP	294; 353; 354.	Wang (2010, p.184)
356	Qualidade de fontes de conhecimento	Mede subjetivamente a qualidade de fontes de conhecimento.	Média do nível de qualidade de fontes de conhecimento em uma escala de 1-10 atribuída pelos membros da equipe.	Nível de qualidade de fontes de conhecimento em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Estimular aprendizado.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP	350.	Wang (2010, p.184)
357	Vendas provenientes de produtos baseados em plataformas	Mede a receita de vendas provenientes de produtos baseados em plataformas.	Volume de vendas provenientes de produtos baseados em plataformas no período considerado,	Unidades vendidas	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PAP	122.	Sartorius, K; Eitzen, C; Trollip, C. (2011, p. 383)
358	Número de plataformas diferentes	Mede a quantidade de plataformas diferentes.	Número de plataformas diferentes	Número de plataformas diferentes	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	122; 357; 360.	Pasche (2011, p.1151)
359	Número de componentes comuns - plataforma	Mede a quantidade de componentes comuns na plataforma.	Número de componentes comuns - plataforma	Número de componentes comuns - plataforma	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	122; 357; 361.	Pasche (2011, p.1151)
360	Valor de componentes comuns - plataforma	Mede a porcentagem do custo dos componentes comuns - plataforma em relação ao total de componentes.	(Custo dos componentes comuns - plataforma/ Custo total dos componentes)*100	Adimensional	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	122; 357	Pasche (2011, p.1151)
361	Número de diferentes plataformas, há cinco anos	Mede a quantidade de diferentes plataformas no período. Recomenda-se a utilização de 5 anos como período.	Número de diferentes plataformas, há cinco anos	Número de diferentes plataformas, há cinco anos	Absoluta	↑	Padronizar e eficiência de processos.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	358.	Pasche (2011, p.1151)
362	A receita gerada por patentes, licenças e spin-off	Mede a receita gerada por patentes, licenças e spin-off.	Receita gerada por patentes, licenças e spin-off	Unidade monetárias	Absoluta	↑	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PEI, PDT, PDP	6; 177; 365.	Agostino (2012, p.56)
363	A receita gerada pelas atividades de transferência de tecnologia	Mede a receita gerada pelas atividades de transferência de tecnologia.	Receita gerada pelas atividades de transferência de tecnologia	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PEI, PDT, PDP	2; 74; 115; 121.	Agostino (2012, p.56)
364	Custo de uma publicação científica	Mede o custo médio de uma publicação científica.	Custo de uma publicação científica	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PEI, PDT, PDP	27; 93; 124; 183; 366.	Agostino (2012, p.56)
365	Custo para gerenciar e manter uma	Mede o custo médio para gerenciar e manter uma patente.	Custo para gerenciar e manter uma patente	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Associado ao desenvolvimento de tecnologias	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PEI, PDT, PDP	6; 310; 362.	Agostino (2012, p.56)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
	patente						internamente.							
366	Reputação científica	Mede subjetivamente a reputação científica do P&D.	Médio o grau de reputação científica em uma escala de 1-10 por indivíduos externos a empresa.	Grau de reputação científica em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Estimular novas frentes de inovação ou associado ao desenvolvimento de tecnologias internamente.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	61.	Agostino (2012, p.56)
367	Vendas cruzadas	Mede a taxa de vendas cruzadas.	Volume de vendas cruzadas	Unidades de produtos	Relativa	→	Relacionado com o tema estratégico de utilização de ativos e estratégia colheita.	Processo	Processo	Financeira	Resultado	PAP	120; 357.	Kaplan e Norton (1997)
368	% dos produtos bem sucedidos no mercado	Mede o percentual de produtos que atenderam de forma igual ou superior as premissas adotadas no projetos. Recomenda-se utilizar volume projetado.	(Número dos produtos bem sucedidos no mercado/ total de produtos lançados)* 100	Adimensional	Relativa	↑	Acompanhar projeto.	Processo	Processo	Processos Internos	Resultado	PAP, PRP	3.	Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999)
369	Receitas provenientes da reciclagem	Mede a receita proveniente de atividades de reciclagem	Receita proveniente de atividades de reciclagem	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Unidade de negócio	Financeira	Resultado	PAP, PRP	553.	Fiksel, J (2003); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
370	Custos de descarte do produto	Mede o custo do descarte final do produto	Custo depende do levantamento das atividades de descarte do produto	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Projeto	Processo	Financeira	Tendência	PAP, PRP	-	Fiksel, J (2003); Traverso, M. et al. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
371	Custos de afastamento de colaboradores	Mede o custo do afastamento de colaboradores	Custos com colaboradores substitutos no período	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Departamento	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	300.	Fiksel, J (2003)
372	Custos de garantia do produto	Mede o custo de garantia e retorno no período.	Custo de garantia depende da natureza do produto e se deve procurar uma literatura específica.	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PAP, PRP	526.	Fiksel, J (2003)
373	Taxa de interrupção de negócios devido às intervenções dos stakeholders	Mede a taxa de interrupção de negócios devido às intervenções dos stakeholders.	Quantidade de interrupção de negócios devido às intervenções dos stakeholders/ Período	Número de interrupções/ período	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Fiksel, J (2003)
374	Perda de produtividade do ecossistema	Mede subjetivamente a perda de produtividade do ecossistema nas regiões próximas das unidades da empresa.	Existe queda na produtividade do ecossistema? (Respondido por especialista).	Sim/ Não	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	375.	Fiksel, J (2003)
375	Esgotamento de recursos	Mede o esgotamento dos recursos naturais nas regiões próximas das unidades da empresa.	Existe esgotamento de recursos? (Respondido por especialista).	Sim/ Não	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	374.	Fiksel, J (2003)
376	Tempo de vida útil do produto	Mede o tempo de vida útil do produto	Tempo de vida útil do produto em uso	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PAP, PRP	60.	Fiksel, J (2003)
377	Porcentagem de materiais nocivos	Mede a porcentagem de materiais nocivos em relação ao total de materiais utilizados.	(Massa de materiais nocivos [kg]/ Massa total do produto)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	413.	Fiksel, J (2003); Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013); Inoue, M. et al. (2012); Tsoulfas, Giannis T.; Pappis, Costas P. (2008)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
378	Ecoeficiência funcional do produto	Mede a ecoeficiência do produto na fase de uso.	Consumo de energia na fase de uso em comparação os concorrentes [kWh]	kWh	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PAP, PRP	-	Fiksel, J (2003); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Veleva, V; Hart, M; Greiner. T. (2003)
379	Porcentagem de material reciclado dos produtos	Mede a porcentagem de materiais reciclados utilizados no produto	(Massa do material reciclado dos produtos [kg]/ Material total)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PRP	412; 413; 414; 415; 416; 417; 418; 419.	Fiksel, J (2003); Tsouffas, Giannis T.; Pappis, Costas P. (2008); Bai, C. et al. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013); Inoue, M. et al. (2012)
380	Criação de poluição	Mede o índice Air quality index levantado pelos governos das respectivas cidades nas quais existem unidades da empresa.	Air quality index das cidades onde existem instalações industriais (ver literatura específica)	Parts per million (ppm)	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	381; 382; 383; 384.	Fiksel, J (2003); Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
381	Emissões de acidificantes no ar	Mede o volume de emissões de acidificantes no ar.	Emissões de acidificantes no ar	mg/ m3 ou t/a	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	380; 382; 383; 384.	Fiksel, J (2003); Michelsen, O; Fet, AM; Dahlsrud, A (2006); Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008); Traverso, M. et al. (2012); Veleva; Ellenbecker (2001)
382	Total de emissões de gases de efeito estufa diretos e indiretos em peso de produto	Mede o volume total de emissões de gases de efeito estufa diretos e indiretos em peso de produto.	Total de emissões de gases de efeito estufa diretos e indiretos em peso de produto	mg/ m3 ou t/a	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Impacto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	380; 381; 383; 384.	Fiksel, J (2003); Michelsen, O; Fet, AM; Dahlsrud, A (2006); Boehringer, C; Loeschel, A. (2006); Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Radu, M. (2012)
383	Emissões de substâncias destruidoras de ozônio, por peso	Mede o volume de emissões de substâncias destruidoras de ozônio, por peso	Emissões de substâncias destruidoras de ozônio, por peso	mg/ m3 ou t/a	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Impacto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	380; 381; 383.	Fiksel, J (2003); Michelsen, O; Fet, AM; Dahlsrud, A (2006); Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008); Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Traverso, M. et al. (2012)
384	Quantidade de reuniões dedicadas a assuntos da comunidade	Mede a quantidade de reuniões dedicadas a assuntos da comunidade.	Quantidade de reuniões dedicadas a assuntos da comunidade	Número de reuniões/ Unidades de tempo	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Equipe	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	311.	Fiksel, J (2003); Radu, M. (2012); Bai, C. et al. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS.

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
														(2001)
385	Consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária	Mede o consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária no período.	Consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária	kWh	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Empresa	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	423; 424; 425; 426; 427.	Michelsen, O; Fet, AM; Dahlsrud, A (2006); Tsoulfas, Giannis T.; Pappis, Costas P. (2008); Tsoulfas, Giannis T.; Pappis, Costas P. (2008); Comoglio, C; Botta, S. (2012); Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Radu, M. (2012); Hubbard (2009); Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Veleva; Ellenbecker 2001
386	Consumo de água [l ou m3]	Mede o consumo de água total.	Consumo de água	Litros ou m3	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	391.	Michelsen, O; Fet, AM; Dahlsrud, A (2006); Comoglio, C; Botta, S. (2012); Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013); Veleva; Ellenbecker (2001); Hubbard (2009)
387	Total de resíduos	Mede o montante total de resíduos em peso no período.	Montante total de resíduos	Kg	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	408; 409; 446.	Michelsen, O; Fet, AM; Dahlsrud, A (2006)
388	Gastos com recursos humanos	Mede os gastos totais com recursos humanos no período.	Gastos com recursos humanos	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção da ISO 26000.	Processo	Departamento	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP		Boehringer, C; Loeschel, A. (2006)
389	Toxicidade no ar	Mede o volume de gases com toxicidade lançado ao ar no período.	Toxicidade no ar (em emissões de outros gases tóxicos)	mg/ m3 ou t/a	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	390; 394; 395.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
390	Carcinogenicidade e no ar	Mede o volume de gases com carcinogenicidade no ar no período.	Carcinogenicidade no ar (em emissões de outros gases tóxicos)	mg/ m3 ou t/a	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	389; 394; 395.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
391	Quantidade e tipo de emissões de água	Mede a quantidade e tipo de emissões de água no período.	Quantidade e tipo de emissões de água	Parts per million (ppm)	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	386.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008); Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							no Brasil e ISO 14001.							
392	Eutrofização	Mede a eutrofização nos corpos d'água com despejo de efluentes da empresa.	Eutrofização (ver literatura específica)	-	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	389; 394; 395.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008); Traverso, M. et al. (2012)
393	Toxicidade na água	Mede a toxicidade nos corpos d'água com despejo de efluentes da empresa	Toxicidade na água (ver literatura específica)	-	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	393.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
394	Carcinogenicidade e na água	Mede a carcinogenicidade nos corpos d'água com despejo de efluentes da empresa.	Carcinogenicidade na água (ver literatura específica)	-	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	394.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
395	Ecotoxicidade	Mede a ecotoxicidade por meio de bioensaios.	Ecotoxicidade (ver literatura específica)	-	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	389; 394; 395.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
396	Materiais não-renováveis	Mede a porcentagem de materiais não-renováveis utilizados no produto.	(Quantidade de materiais não-renováveis utilizados no produto/ Quantidade total de matérias)*100	Adimensional	Relativa	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Projeto	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	397.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
397	Materiais renováveis	Mede a porcentagem de materiais renováveis utilizados no produto.	(Quantidade de materiais renováveis utilizados no produto/ Quantidade total de matérias)*101	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Projeto	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP	396.	Tugnoli, A; Santarelli, F; Cozzani, V. (2008)
398	Market share de produtos "verdes"	Mede o market share de produtos "verdes" no período.	Market share de produtos "verdes"	Volume de vendas	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PAP	29.	van der Woerd, F; van den Brink, T. (2004)
399	Retenção de clientes por responsabilidade pelo produto	Mede a taxa de retenção de clientes por responsabilidade pelo produto no período.	(Quantidade de clientes fidelizados por causa da responsabilidade estendida/ quantidade total de clientes)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP	-	van der Woerd, F; van den Brink, T. (2004)
400	Avaliação da sustentabilidade de fornecedores	Mede a taxa de realização de auditorias o de avaliação aos requisitos do ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental fornecedores no período em relação ao número total de fornecedores. É interessante mostrar também a porcentagem de atendimento aos requisitos da ISO 14001.	(Quantidade de fornecedores auditados com relação ao Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001) / Quantidade total de fornecedores)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	van der Woerd, F; van den Brink, T. (2004); Bai, C.et al. (2012)
401	Eficiência energética das instalações	Mede a eficiência energética, de maneira geral, das instalações.	Eficiência energética das máquinas e equipamentos com peso proporcional às horas de utilização	diversas unidades.	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	van der Woerd, F; van den Brink, T. (2004); Jiang, Z; Zhang, H; Sutherland, JW. (2011); Bai, C.et al. (2012); Veleva, V; Hart, M; Greiner. T. (2003)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
402	Separação e reciclagem de resíduos	Mede subjetivamente a adequação da separação e reciclagem de resíduos.	Média do grau de adequabilidade dos processos de separação e reciclagem de resíduos em uma escala de 1-10 atribuída pelos colaboradores.	Grau de adequabilidade dos processos de separação e reciclagem de resíduos em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PAP	-	van der Woerd, F; van den Brink, T. (2004)
403	Aplicação de ecodesign	Mede a taxa de aplicação de ecodesign em relação ao total.	(Quantidade de projetos com aplicação de práticas de ecodesign/ Número total de projetos) *100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP	-	van der Woerd, F; van den Brink, T. (2004); Bai, C.et al. (2012)
404	Nível de conhecimento / desenvolvimento de carreira	Mede subjetivamente o nível de conhecimento versus desenvolvimento de carreira	(Quantidade de treinamentos/ Número de promoções na carreira desenvolvimento de carreira)	Número de treinamentos/ Número de promoções	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	van der Woerd, F; van den Brink, T. (2004); Labuschagne, C., Brent, A.C. (2006)
405	Tempo de remanufatura	Mede o tempo de remanufatura em relação ao tempo de manufatura para o mesmo processo.	Tempo de remanufatura	Unidades de tempo	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	NPD, PAR	-	Jiang, Z; Zhang, H; Sutherland, JW. (2011)
406	Frequência de treinamento	Mede subjetivamente a frequência de treinamento em práticas de sustentabilidade	Atribuição da frequência de treinamento em práticas de sustentabilidade 1) quase nunca; 2) às vezes aplicados; 3) sempre.	Frequência média em uma escala 1-3.	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade	Processo	Departamento	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Jiang, Z; Zhang, H; Sutherland, JW. (2011); Radu, M. (2012)
407	Quantidade e tipo de matérias-primas	Mede a quantidade e tipo de matérias-primas do produto.	Quantidade por tipologia de matérias-primas	Massa (kg) por tipologia de matérias-primas	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Projeto	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Jiang, Z; Zhang, H; Sutherland, JW. (2011); Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013)
408	Quantidade de resíduos sólidos	Mede a quantidade de resíduos sólidos provenientes das atividades que agregam valor ao produto.	Quantidade em massa de resíduos sólidos	Massa (kg) de resíduos sólidos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Projeto	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	387; 409; 446.	Jiang, Z; Zhang, H; Sutherland, JW. (2011)
409	Quantidade de resíduos líquidos	Mede a quantidade de resíduos líquidos provenientes das atividades que agregam valor ao produto.	Quantidade por tipologia resíduos líquidos	Litros ou m3 de tipos de resíduos líquidos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	387; 408; 446.	Jiang, Z; Zhang, H; Sutherland, JW. (2011)
410	Volume anual [m3] de águas residuais liberadas	Mede o volume anual [m3] de águas residuais liberadas.	Volume anual [m3] de águas residuais liberadas	Volume anual [m3]	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	386; 391.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
411	Massa [kg] do total de resíduos produzidos por cada tipologia de resíduos	Mede a quantidade em peso [kg] do total de resíduos produzidos por cada tipologia de resíduos.	Massa [kg] do total de resíduos produzidos por cada tipologia de resíduos	Massa [kg] do total de resíduos produzidos por cada tipologia de resíduos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	412; 413; 414; 415; 416; 417; 418; 419.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
412	Massa [kg] de resíduos reciclados	Mede a quantidade em massa [kg] de resíduos reciclados.	Massa [kg] de resíduos reciclados	Massa [kg] de resíduos reciclados	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	411; 413; 414; 415; 416; 417; 418; 419.	Comoglio, C; Botta, S. (2012); Inoue, M. et al. (2012)
413	Massa [kg] de resíduos perigosos e não perigosos	Mede a quantidade em massa[kg] de resíduos perigosos e não perigosos.	Massa [kg] de resíduos perigosos e não perigosos	Massa [kg] de resíduos perigosos e não perigosos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	411; 412; 414; 415; 416; 417; 418; 419; 464.	Comoglio, C; Botta, S. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Inoue, M. et al. (2012)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
414	Litros de esgoto / número de horas trabalhadas	Mede a taxa de produção de esgoto produzido por número de horas trabalhadas.	Volume esgoto (litros) / número de horas trabalhadas	Litros/ horas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	-	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
415	Massa [kg] de resíduos / peso produzido [kg] de matérias-primas usadas	Mede a quantidade em massa [kg] de resíduos por massa produzida [kg] de matérias-primas usadas.	Massa [kg] de resíduos / peso produzido [kg] de matérias-primas usadas	Massa [kg] de resíduos / peso produzido [kg] de matérias-primas usadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	411; 412; 413; 414; 416; 417; 418; 419.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
416	Massa [kg] de resíduos produzidos / peso [kg] de produtos	Mede a quantidade em massa [kg] de resíduos produzidos por massa [kg] de produtos.	Massa [kg] de resíduos produzidos / peso [kg] de produtos	Massa [kg] de resíduos produzidos / peso [kg] de produtos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	411; 412; 413; 414; 415; 417; 418; 419.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
417	Peso [kg] de resíduos produzidos unidade / produto	Mede a quantidade em massa [kg] de resíduos produzidos unidade por produto.	Massa [kg] de resíduos produzidos unidade / produto	Peso [kg] de resíduos produzidos unidade / produto	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	411; 412; 413; 414; 415; 418; 419.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
418	Massa da produção de unidades de produtos de resíduos / número de [kg]	Mede a quantidade em massa da produção de unidades de produtos de resíduos [kg] pelo número de produto.	Massa da produção de unidades de produtos de resíduos / número de [kg]	Massa da produção de unidades de produtos de resíduos / número de [kg]	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	411; 412; 413; 414; 415; 416; 418; 419.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
419	Massa [kg] de produção de resíduos / número de horas trabalhadas	Mede a quantidade em massa [kg] de produção de resíduos pelo número de horas trabalhadas.	Massa [kg] de produção de resíduos / número de horas trabalhadas	Massa [kg] de produção de resíduos / número de horas trabalhadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	411; 412; 413; 414; 415; 416; 417; 418.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
420	Massa [kg] de resíduos produzidos / número de colaboradores	Mede a quantidade em massa [kg] de resíduos produzidos pelo número de colaboradores.	Massa [kg] de resíduos produzidos / número de colaboradores	Massa [kg] de resíduos produzidos / número de colaboradores	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP,	-	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
421	Número de não conformidades ISO 14001	Mede a quantidade de não conformidades ISO 14001.	Número de não conformidades ISO 14001	Número de não conformidades ISO 14002	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	514.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
422	Consumo de combustível [l ou m3]	Mede o consumo de combustível [l ou m3] nas instalações industriais.	Consumo de combustível [l ou m3]	Consumo [litros ou m3]	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	386; 422; 423; 424; 425; 426; 427.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
423	Consumo de energia elétrica [kWh] / unidade de produto	Mede o consumo de energia elétrica [kWh] por unidade de produto.	Consumo de energia elétrica [kWh] / unidade de produto	Consumo de energia elétrica [kWh] / unidade de produto	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	386; 422; 424; 425; 426; 427.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
424	Consumo de energia elétrica [kWh] / número de unidades de produtos	Mede o consumo de energia elétrica [kWh] pelo número de unidades de produtos.	Consumo de energia elétrica [kWh] / número de unidades de produtos	Consumo de energia elétrica [kWh] / número de unidades de produtos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	386; 423; 425; 426; 427.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
425	Consumo de energia elétrica [kWh] / massa [kg] de produtos	Mede o consumo de energia elétrica [kWh] pela massa [kg] de produtos.	Consumo de energia elétrica [kWh] / massa [kg] de produtos	Consumo de energia elétrica [kWh] / massa [kg] de produtos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	386; 423; 424; 426; 427.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
426	Consumo de energia elétrica [kWh] / massa [kg] de matérias-primas utilizadas	Mede o consumo de energia elétrica [kWh] pela massa [kg] de matérias-primas utilizadas.	Consumo de energia elétrica [kWh] / massa [kg] de matérias-primas utilizadas	Consumo de energia elétrica [kWh] / massa [kg] de matérias-primas utilizadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	386; 423; 424; 425; 427.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
427	Consumo de energia elétrica [kWh] / número de horas trabalhadas	Mede o consumo de energia elétrica [kWh] pelo número de horas trabalhadas.	Consumo de energia elétrica [kWh] / número de horas trabalhadas	Consumo de energia elétrica [kWh] / número de horas trabalhadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	386; 423; 424; 425; 426.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
428	Consumo de combustível [l ou m3] unidade / produto	Mede o consumo de combustível [l ou m3] unidade por produto.	Consumo de combustível [l ou m3] unidade / produto	Consumo de combustível [l ou m3] unidade / produto	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	429; 430; 431; 432.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
429	Consumo de combustível [l ou m3] / massa [kg] de produtos (1)	Mede o consumo de combustível [l ou m3] / massa [kg] de produtos.	Consumo de combustível [l ou m3] / massa [kg] de produtos (1)	Consumo de combustível [l ou m3] / massa [kg] de produtos (1)	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	428; 429; 430; 431; 432.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
430	Consumo de combustível [l ou m3] / massa [kg] de matérias-primas utilizadas	Mede o consumo de combustível [l ou m3] pela massa [kg] de matérias-primas utilizadas.	Consumo de combustível [l ou m3] / massa [kg] de matérias-primas utilizadas	Consumo de combustível [l ou m3] / massa [kg] de matérias-primas utilizadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	428; 429; ; 431; 432.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
431	Consumo de combustível [l ou m3] / número de horas trabalhadas	Mede o consumo de combustível [l ou m3] pelo número de horas trabalhadas.	Consumo de combustível [l ou m3] / número de horas trabalhadas	Consumo de combustível [l ou m3] / número de horas trabalhadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	428; 429; 430; 432.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
432	Consumo de combustível [l] / km rodado	Mede o consumo de combustível [l] por km rodado.	Consumo de combustível [l] / km rodado	Consumo de combustível [l] / km rodado	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	428; 429; 430; 431..	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
433	Consumo de água / unidade de produto (novo)	Mede o consumo de água por unidade de novo produto.	Consumo de água / unidade de produto (novo)	Consumo de água / unidade de produto (novo)	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil e ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	434; 435; 436; 437.	Comoglio, C; Botta, S. (2012); Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
434	Consumo de água [l ou m3] / massa[kg] de matérias-primas utilizadas	Mede o consumo de água [l ou m3] pela massa [kg] de matérias-primas utilizadas.	Consumo de água [l ou m3] / massa[kg] de matérias-primas utilizadas	Consumo de água [l ou m3] / massa[kg] de matérias-primas utilizadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	433; 435; 436; 437.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
435	Consumo de água [l ou m3] / número de colaboradores	Mede o consumo de água [l ou m3] pelo número de colaboradores.	Consumo de água [l ou m3] / número de colaboradores	Consumo de água [l ou m3] / número de colaboradores	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	433; 434; 436; 437.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
436	Consumo de água [l ou m3] / horas de presença de colaboradores	Mede o consumo de água [l ou m3] pelos horas de presença de colaboradores.	Consumo de água [l ou m3] / horas de presença de colaboradores	Consumo de água [l ou m3] / horas de presença de colaboradores	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	433; 434; 435; 437.	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
437	Consumo de água [l ou m3] / número de horas trabalhadas	Mede o consumo de água [l ou m3] pelo número de horas trabalhadas.	Consumo de água [l ou m3] / número de horas trabalhadas	Consumo de água [l ou m3] / número de horas trabalhadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	433; 434; 435; 436..	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
438	Consumo total de [Tons de EquivalentPetro leum]/ unidade de produto	Mede o consumo total de [Tons de EquivalentPetro leum]por unidade de produto.	Consumo total de [Tons de EquivalentPetro leum]/ unidade de produto	Consumo total de [Tons de EquivalentPetro leum]/ unidade de produto	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	-	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
439	Resultados das inspeções de derramamento periódicas	Mede subjetivamente a utilidade dos resultados das inspeções de derramamento periódicas.	Resultados das inspeções periódicas de derramamento melhorias?	Sim/ Não	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade	Processo	Impacto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP	-	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
440	Níveis de ruído	Mede os níveis de ruído nos departamentos e instalações industriais.	Níveis de ruído à noite/ durante o dia/ linha de produção.	Decibéis	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP	-	Comoglio, C; Botta, S. (2012); Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013); Inoue, M. et al. (2012); Labuschagne, C., Brent, A.C. (2006)
441	Massa [kg] de substâncias nocivas estocadas	Mede a quantidade em massa [kg] de substâncias nocivas estocadas.	Massa [kg] de substâncias nocivas estocadas	Massa [kg] de substâncias nocivas estocadas	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP	-	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
442	Massa [kg] de substâncias que empobrecem a camada de ozono estocadas	Mede a quantidade em massa [kg] de substâncias que empobrecem a camada de ozono estocadas.	Massa [kg] de substâncias que empobrecem a camada de ozônio estocadas	Massa [kg] de substâncias que empobrecem a camada de ozono abastecido	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP	-	Comoglio, C; Botta, S. (2012)
443	Porcentagem dos colaboradores contratados localmente	Mede a porcentagem dos empregados contratados localmente em relação ao total.	(Quantidade dos colaboradores contratados localmente/ Número total de colaboradores)*100	Adimensional	Relativa	1	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	R&D; NPD; PAR	-	Benoit-Norris, C. et al (2011)
444	Porcentagem de gastos com fornecedores locais	Mede a porcentagem de gastos com fornecedores locais em relação ao total de fornecedores.	(Valor monetários gastos com fornecedores locais/ Valor monetário total gasto com fornecedores)*100	Adimensional	Relativa	1	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	NPD	-	Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013)
445	Quantidade e tipo de emissões atmosféricas	Mede a quantidade e tipo de emissões atmosféricas.	Quantidade e tipo de emissões atmosféricas	Parts per million (ppm)	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013)
446	Quantidade e tipo de resíduos	Mede a quantidade e tipo de resíduos.	Quantidade de tipo de resíduos	Número de tipo de resíduos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	387; 408; 409.	Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
447	Porcentagem do uso de recursos renováveis	Mede a porcentagem do uso de recursos renováveis em relação ao total de recursos.	$(\text{Quantidade de recursos renováveis} \times \text{proporcional a intensidade de uso} / \text{Número de recursos utilizados}) \times 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção da ISO 14001.	Projeto	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013); Inoue, M. et al. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Veleva; Ellenbecker (2001)
448	Quantidade de energia desperdiçada	Mede a quantidade de energia desperdiçada.	Consumo de energia elétrica [kWh] nas horas paradas de produção/ hora parada	Consumo de energia elétrica [kWh] nas horas paradas de produção/ hora parada	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	452; 453; 454.	Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013)
449	Porcentagem de materiais renováveis	Mede a porcentagem de materiais renováveis em relação ao total utilizado.	$(\text{Quantidade em massa [kg] materiais renováveis no produto} / \text{quantidade total de materiais}) \times 100$	Adimensional	Relativa	→	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção da ISO 14001.	Projeto	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP		Arena, M; Azzone, G; Conte, A. (2013)
450	Materiais usados por peso ou volume	Mede a quantidade de materiais usados por peso ou volume.	Quantidade em massa ou volume de materiais usados / unidade de produto	Massa [kg] ou volume [litros]/ unidade de produto	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP		Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
451	Porcentagem de insumos utilizados de materiais reprocessados	Mede a porcentagem de insumos utilizados de materiais reprocessados.	$(\text{Insumos utilizados de materiais reprocessados} / \text{Insumos totais utilizados}) \times 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Projeto	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP		Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
452	Redução de energia devido a fontes baseadas em energia renovável	Mede a taxa de redução de energia devido a fontes baseadas em energia renovável.	Consumo de energia elétrica [kWh] atual - Consumo de energia elétrica [kWh] período anterior	Consumo de energia elétrica [kWh] reduzido	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP	448; 453; 454.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
453	Redução de energia devido a fontes baseadas ações de melhoria	Mede a taxa de redução de energia devido a ações de melhoria.	Consumo de energia elétrica [kWh] atual - Consumo de energia elétrica [kWh] período anterior	Consumo de energia elétrica [kWh] reduzido	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP	448; 452; 454.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
454	Redução de energia obtidas devido ao consumo de energia indireta	Mede a taxa de redução de energia obtida devido ao consumo de energia indireta nas instalações administrativas.	Consumo de energia elétrica [kWh] atual - Consumo de energia elétrica [kWh] período anterior	Consumo de energia elétrica [kWh] reduzido	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP	448; 452; 453.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							no Brasil.							
455	Total de retirada de água por fonte	Mede o volume total de retirada de água por fonte.	Volume total de retirada de água por fonte	Volume [litros ou m3]	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP	457; 461; 465.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
456	Fontes hídricas significativamente afetadas pela retirada	Mede a quantidade de fontes hídricas significativamente afetadas pela retirada.	Quantidade de fontes hídricas significativamente afetadas pela retirada atribuindo parâmetros de qualidade e permissões.	Quantidade de fontes hídricas significativamente afetadas pela retirada	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Impacto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
457	Porcentagem total e volume de água recuperado e reutilizado	Mede a porcentagem total e volume de água recuperado e reutilizado.	(Volume de água recuperado e reutilizado/ Volume total utilizado)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP	456; 461; 465.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Radu, M. (2012)
458	Outras emissões de gases de estufa indiretos por peso	Mede outras emissões de gases de estufa indiretos por peso e os parâmetros legais.	Outras emissões de gases de estufa indiretos por peso por instrumentos diretos ou indiretos.	mg/m3	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
459	Reduções de GEE alcançado como resultado de iniciativas para redução dessas fontes	Mede a taxa de reduções de GEE alcançado como resultado de iniciativas para redução dessas fontes.	Reduções de GEE alcançado como resultado de iniciativas para redução dessas fontes por instrumentos diretos ou indiretos.	mg/m4	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
460	NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso	Mede as emissões de NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso.	NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso por instrumentos diretos ou indiretos.	mg/m5	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP,	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
461	Descarte total de água, por qualidade e destino	Mede o volume total de descartado água, por qualidade e destino.	Volume de descarte total de água, por qualidade e destino	Volume [litros ou m3] por qualidade e destino	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	456; 457; 465.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							Instituto Ethos no Brasil.							
462	Massa total de resíduos por tipo (programada e não programada) e método de disposição	Mede a massa total de resíduos por tipo (programada e não programada) e método de disposição.	Massa [kg] total de resíduos por tipo (programada e não programada) e método de disposição	Massa [kg] total de resíduos por tipo (programada e não programada) e método de disposição	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	464; 486; 504.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
463	Número e volume total de derramamentos significativos	Mede a quantidade e volume total de derramamentos significativos.	Número e volume total de derramamentos significativos	Número e volume total de derramamentos significativos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Radu, M. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
464	Massa de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos	Mede a quantidade em massa de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos.	Massa [kg] de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos	Massa [kg] de resíduos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	413.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
465	Identificação, tamanho, status de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente e afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora.	Mede os tipos, tamanho, status de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora.	Identificação, tamanho, status de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora.	Diversas unidades.	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	456; 457; 461.	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
466	Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos.	Mede a quantidade e qualidade, subjetivamente, das iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos.	Existem iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos e a sua descrição.	Sim/ Não e descrição	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil, ISO 26000.	Processo	Aspecto ambiental	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
467	Porcentagem dos materiais de embalagem que são recuperadas por categoria	Mede a porcentagem dos materiais de embalagem que são recuperadas por categoria.	Massa [kg] de materiais de embalagem que são recuperadas por categoria	Massa [kg] de materiais de embalagem que são recuperadas por categoria	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							no Brasil.							
468	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias por não conformidade com leis e regulamentos ambientais.	Mede o valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias por não conformidade com leis e regulamentos ambientais.	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias por não conformidade com leis e regulamentos ambientais.	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil, ISO 26000.	Processo	Aspecto ambiental	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Bai, C. et al. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Veleva; Ellenbecker (2001); Veleva, V; Hart, M; Greiner. T. (2003)
469	Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.	Mede os impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.	Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.	Diversas unidades.	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Veleva, V; Hart, M; Greiner. T. (2003); Labuschagne, C., Brent, A.C. (2006)
470	Porcentagem das despesas de proteção ambiental por ano (contra a receita anual)	Mede a porcentagem das despesas de proteção ambiental por ano (contra a receita anual).	(Valor monetário das despesas de proteção ambiental por período / Receita anual)*100	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
471	Total de colaboradores por tipo de emprego, contrato de trabalho e região	Mede a quantidade total de trabalhadores por tipo de emprego, contrato de trabalho e região.	Total de colaboradores por tipo de emprego, contrato de trabalho e região	Número de colaboradores	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil, ISO 26000 e OHSAS 18000.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Traverso, M. et al. (2012)
472	Número total e taxa de rotatividade de colaboradores por faixa etária, gênero e região	Mede a quantidade total e taxa de rotatividade de empregados por faixa etária, gênero e região.	Número total e taxa de rotatividade de colaboradores por faixa etária, gênero e região	Número de colaboradores	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Traverso, M. et al. (2012); Radu, M. (2012); Veleva; Ellenbecker (2001); Hubbard (2009)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
473	Porcentagem dos colaboradores representados em comitês de gestão de saúde de trabalho formal, e comitês de segurança que ajudam no monitoramento e aconselhamento sobre programas de segurança e saúde ocupacional.	Mede a porcentagem dos colaboradores representados em comitês de gestão de saúde de trabalho formal, e comitês de segurança que ajudam no monitoramento e aconselhamento sobre programas de segurança e saúde ocupacional.	Porcentagem dos colaboradores representados em comitês de gestão de saúde de trabalho formal, e comitês de segurança que ajudam no monitoramento e aconselhamento sobre programas de segurança e saúde ocupacional.	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil , ISO 26000 e OHSAS 18000.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Traverso, M. et al. (2012)
474	Taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho, por região.	Mede as taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho, por região.	Taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho, por região.	Diversas unidades.	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil , ISO 26000 e OHSAS 18000.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001); Veleva; Ellenbecker (2001); Radu, M. (2012); Fiksel, J (2003)
475	Número de iniciativas de educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e programas em andamento para dar assistência a empregados, seus familiares ou membros da comunidade com relação a doenças graves de controle de risco.	Mede a quantidade de iniciativas de educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e programas em andamento para dar assistência a empregados, seus familiares ou membros da comunidade com relação a doenças graves de controle de risco.	Número de iniciativas de educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e programas em andamento para dar assistência a empregados, seus familiares ou membros da comunidade com relação a doenças graves de controle de risco.	Número de iniciativas	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil, ISO 26000 e OHSAS 18000.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	480; 538	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
476	Média de horas de treinamento por ano, por empregado e por categoria	Mede a taxa média de horas de treinamento por ano, por empregado e por categoria.	Média de horas de treinamento por ano, por empregado e por categoria	Unidades de tempo	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Veleva; Ellenbecker 2001
477	Número de programas para gestão de competências e aprendizagem contínua que apoiam a continuidade da empregabilidade dos colaboradores e para gerenciar o	Mede a quantidade de programas para gestão de competências e aprendizagem contínua que apoiam a continuidade da empregabilidade dos colaboradores e para gerenciar o fim da carreira.	Número de programas para gestão de competências e aprendizagem contínua que apoiam a continuidade da empregabilidade dos colaboradores e para gerenciar o fim da carreira	Número de programas	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
	fim da carreira													
478	Porcentagem de colaboradores que recebem regularmente análises de desempenho e de desenvolvimento de carreira	Mede a porcentagem de colaboradores que recebem regularmente análises de desempenho e de desenvolvimento de carreira	(Quantidade de colaboradores que recebem regularmente análises de desempenho e de desenvolvimento de carreira/ Número total de colaboradores)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
479	Proporção média de salário base entre homens e mulheres, por categoria funcional	Mede a taxa de proporção de salário base entre homens e mulheres, por categoria funcional.	(Valor monetário do salário média de mulheres/ Valor monetário do salário média de mulheres por categoria funcional)*100	Adimensional	Relativa	→	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Departamento	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
480	Número de programas comunitários realizados para comunicar os impactos das operações nas comunidades, incluindo a entrada, operação e saída (Número de parceria empresa-comunidade)	Mede a quantidade de programas comunitários realizados para comunicar os impactos das operações nas comunidades, incluindo a entrada, operação e saída (Número de parceria empresa-comunidade).	Número de programas comunitários realizados para comunicar os impactos das operações nas comunidades, incluindo a entrada, operação e saída (Número de parceria empresa-comunidade)	Número de programas	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil, ISO 26000.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	475; 538	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Radu, M. (2012)
481	Porcentagem de unidades de negócio analisadas para riscos relacionados à corrupção	Mede a porcentagem de unidades de negócio analisadas para riscos relacionados à corrupção.	(Quantidade de unidades de negócio analisadas para riscos relacionados à corrupção/ Número total de unidades de negócio)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil e OHS 18000.	Processo	Unidade de negócio	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
482	Porcentagem de colaboradores treinados nas políticas e procedimentos anti-corrupção	Mede a porcentagem de colaboradores treinados nas políticas e procedimentos anti-corrupção.	(Quantidade de colaboradores treinados nas políticas e procedimentos anti-corrupção/ Número total)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Departamento	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
483	Número de ações tomadas em resposta a casos de corrupção	Mede a quantidade de ações tomadas em resposta a casos de corrupção.	Número de ações tomadas em resposta a casos de corrupção	Número de ações	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global	Processo	Unidade de negócio	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
							Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.							
484	Política de seleção preferencial de fornecedores locais	Mede subjetivamente a qualidade da política de seleção preferencial de fornecedores locais.	Existe uma política de seleção preferencial de fornecedores locais?	Sim/ Não	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
485	Procedimento para a contratação de comunidade local	Mede subjetivamente a qualidade dos procedimentos para a contratação de comunidade local.	Existe um procedimento formalizado para a contratação de comunidade local?	Sim/ Não	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative, Instituto Ethos no Brasil, ISO 26000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Samuel, VB.; Agamuthu, P.; Hashim, M. A. (2013)
486	Taxa de resíduos reutilizados ou reciclados pela perda total	Mede a taxa de resíduos reutilizados ou reciclados pela perda total.	$(\text{Massa [kg] de resíduos reutilizados ou reciclados} / \text{Massa total de resíduos perdidos}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	462; 464; 504.	Inoue, M. et al. (2012)
487	Materiais recicláveis	Mede a quantidade de materiais recicláveis em massa [kg].	$(\text{Quantidade de materiais recicláveis} / \text{quantidade total de materiais}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Inoue, M. et al. (2012)
488	Quantidade de agregados secundários ou reciclados utilizados / com os agregados virgens	Mede a quantidade de agregados secundários ou reciclados utilizados em relação com os agregados virgens.	$(\text{Quantidade de agregados secundários ou reciclados utilizados} / \text{com os agregados virgens}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Inoue, M. et al. (2012)
489	Emissões relacionadas com o tráfego	Mede as emissões relacionadas com o tráfego pertinentes a empresa.	Emissões relacionadas com o tráfego	ppm ou mg/m3	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Inoue, M. et al. (2012)
490	Número de produtos com rótulo ecológico	Mede a quantidade de produtos com rótulo ecológico.	Número de produtos com rótulo ecológico	Número de produtos com rótulo ecológico	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Inoue, M. et al. (2012)
491	Porcentagem de produtos que foram produzidos sob padrões ambientais ou sociais	Mede a porcentagem de produtos que foram produzidos sob padrões ambientais ou sociais em relação ao total.	$(\text{Quantidade de produtos que foram produzidos sob padrões ambientais ou sociais} / \text{Número total de produtos desenvolvidos}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Inoue, M. et al. (2012)
492	Viabilidade de rótulos ecológicos	Mede subjetivamente a viabilidade de rótulos ecológicos.	Média do grau de viabilidade de rótulos ecológicos para os produtos em uma escala de 1-10 respondidas pelos pesquisadores.	Grau de viabilidade de rótulos ecológicos para os produtos em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Inoue, M. et al. (2012)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
493	Potencial de aquecimento global (GWP)	Mede o potencial de aquecimento global (GWP) que é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). O Potencial de Aquecimento Global é calculado sobre um intervalo de tempo específico e este valor deve ser declarado para a comparação.	Potencial de aquecimento global (GWP) de acordo com as emissões existentes.	Potencial de cada gás (quantidade removida da atmosfera n um certo número de anos)	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Impacto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Traverso, M. et al. (2012); Veleva, V; Hart, M; Greiner. T. (2003); Veleva, V; Hart, M; Greiner. T. (2003)
494	Quantidade de acidentes de colaboradores	Mede a quantidade de acidentes de colaboradores.	Quantidade de acidentes de colaboradores	Número de acidentes	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da OHSAS 18000.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Traverso, M. et al. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
495	Número de instalações com os procedimentos de triagem contra o uso de trabalho infantil	Mede a quantidade de instalações com os procedimentos de triagem contra o uso de trabalho infantil.	Número de instalações com os procedimentos de triagem contra o uso de trabalho infantil	Número de instalações	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 2600 e OHSAS 18000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Traverso, M. et al. (2012); Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)
496	Número de casos de discriminação	Mede a quantidade de casos de discriminação.	Número de casos de discriminação	Número de casos de discriminação	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Traverso, M. et al. (2012)
497	Taxa de reclamações de clientes.	Mede a taxa de reclamações de clientes por linha de produto.	Quantidade de reclamações de clientes/ período e tipologia das falhas.	Número reclamações de clientes/ período e tipologia das falhas.	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PAP, PRP	-	Radu, M. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Hubbard (2009); Veleva; Ellenbecker (2001)
498	Gastos em treinamento / vendas	Mede a taxa de gastos em treinamento em relação as receitas de vendas.	Valor monetário dos gastos em treinamento / Receita de vendas	Adimensional	Relativa	→	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Radu, M. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Hubbard (2009)
499	Investimentos filantrópicos / rendimentos ou lucros	Mede o valor monetário dos investimentos filantrópicos em relação rendimentos ou lucros.	Investimentos filantrópicos / rendimentos ou lucros	Adimensional	Relativa	→	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Radu, M. (2012); Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Hubbard (2009)
500	Variação do desempenho de custos ambientais	Mede a variação do desempenho dos custos ambientais.	(Custos ambientais reais/ Custos ambientais projetados) *100	Adimensional	Relativa	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
501	Tempo despendido para implementar programas ambientais	Mede o tempo despendido para implementar programas ambientais.	Tempo despendido para implementar programas ambientais	Unidades de tempo	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
502	Velocidade de aquisição de informação ambiental	Mede subjetivamente a velocidade de aquisição de informação ambiental.	Classificação da velocidade de aquisição de informação ambiental em: 1) rápida, 2) média, 3) devagar.	Classificação da velocidade de aquisição de informação ambiental em: 1) rápida, 2) média, 3) devagar.	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
503	Velocidade de comunicação sobre as questões ambientais para os fornecedores do fornecedor	Mede subjetivamente a velocidade de comunicação sobre as questões ambientais para os fornecedores do fornecedor.	Classificação da velocidade de comunicação sobre as questões ambientais para os fornecedores do fornecedor: 1) rápida, 2) média, 3) devagar.	Classificação da velocidade de aquisição de informação ambiental em: 1) rápida, 2) média, 3) devagar.	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
504	Resíduos gerados a partir de produtos e materiais	Mede a quantidade de resíduos gerados a partir de produtos e materiais.	Quantidade em massa [kg] de resíduos gerados a partir de produtos e materiais	Massa [kg] de resíduos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Aspecto ambiental	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	462; 464; 486.	Bai, C.et al. (2012)
505	Exatidão de informação ambiental	Mede subjetivamente a exatidão de informação ambiental.	Média do grau de exatidão de informação ambiental em uma escala de 1-10 atribuída pelos colaboradores de diversas áreas.	Grau de exatidão de informação ambiental em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
506	Disponibilidade de informações ambientais	Mede subjetivamente a disponibilidade de informações ambientais.	Média do grau de disponibilidade de informações ambientais em uma escala de 1-10 atribuída pelos colaboradores de diversas áreas.	Grau de disponibilidade de informações ambientais em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
507	Resposta aos programas ambientais para fornecedores	Mede a subjetivamente a resposta aos programas ambientais para fornecedores.	Média do grau de resposta positiva aos programas ambientais para fornecedores em uma escala de 1-10 atribuída pelos fornecedores.	Grau de resposta positiva aos programas ambientais para fornecedores em uma escala de 1-10.	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
508	Resposta aos pedidos de produtos ambientais	Mede subjetivamente as resposta aos pedidos de produtos ambientais.	(Quantidade de pedidos de produtos ambientais/ Número de pedidos concedidos)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
509	Novos processos ambientalmente saudáveis introduzidas	Mede a quantidade de novos processos ambientalmente introduzidos.	Quantidade de novos processos ambientalmente saudáveis introduzidas	Número de novos processos ambientalmente e saudáveis introduzidas	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	-	Bai, C.et al. (2012)
510	Investimentos em tecnologias em proteção ambiental por tipo (\$)	Mede o valor monetário de investimentos e gastos em proteção ambiental, por tipo.	Investimentos em tecnologias mais limpas	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoiar a adoção do Global Reporting Initiative e o Instituto Ethos no Brasil.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)
511	Investimentos em projetos comunitários (\$)	Mede o valor monetário de investimentos em projetos comunitários.	Investimentos em projetos comunitários	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)
512	Programas de treinamento de segurança	Mede a quantidade de programas e iniciativas de treinamento de segurança.	Quantidade de programas de treinamento de segurança	Número de programas de treinamento de segurança	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da OHSAS 18000.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
513	Porcentagem de programas de apoio para empresas de propriedade de minorias	Mede a porcentagem de programas de apoio para empresas de propriedade de minorias em relação ao total de fornecedores.	(Quantidade de programas de apoio para empresas de propriedade de minorias/ Número total de programas)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)
514	Certificação ISO 14001 (Número de acilities)	Mede quantidade de instalações com certificação ISO 14001.	Quantidade de instalações com certificação ISO 14001	Número de instalações com certificação ISO 14001	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 14001.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	421.	Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)
515	Sistemas de avaliação de desempenho social em vigor	Mede subjetivamente a qualidade dos sistemas de avaliação de desempenho social em vigor.	Média do nível de qualidade dos sistemas de avaliação de desempenho social em vigor atribuído em uma escala de 1-10 pelos colaboradores.	Nível de qualidade dos sistemas de avaliação de desempenho social em vigor atribuído em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)
516	Porcentagem de gerentes seniores com responsabilidades sociais e ambientais em relação	Mede a porcentagem de gerentes seniores com responsabilidades sociais e ambientais em relação ao total.	(Quantidade de gerentes seniores com responsabilidades sociais e ambientais / Número total de colaboradores)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Roy, M-J. (2001)
517	Receitas de produtos "verdes"	Mede o valor monetário das receitas proveniente de produtos "verdes".	Receitas de produtos "verdes"	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
518	Custos evitados de ações ambientais	Mede subjetivamente os custos evitados de ações ambientais.	Custos evitados de ações ambientais	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
519	Custos de compensações de operários	Mede os custos de compensações de operários que podem ser fornecidos pelo RH.	Custos de compensações de operários	Unidades monetárias	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
520	Valor dos bens doados	Mede o valor monetário dos bens doados.	Valor monetário dos bens doados	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
521	Benefícios dos colaboradores	Mede a porcentagem dos benefícios dos colaboradores em relação aos benefícios estabelecidos pelo governo.	(Valor monetários dos benefícios dos colaboradores da empresa/ Valor monetários dos benefícios dos colaboradores estabelecidos como mínimo)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001); Traverso, M. et al. (2012)
522	Ações judiciais / custos	Mede a taxa de quantidade de ações judiciais pelo custos.	Quantidade de ações judiciais / custos decorrentes da ação	Unidades monetárias de uma ação	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
523	Aumento das vendas da melhoria reputação	Mede subjetivamente o aumento das vendas da melhoria reputação por causa das ações de sustentabilidade.	Média do grau de contribuição do aumento das vendas por causa melhoria reputação em uma escala de 1-10 atribuída pelos colaboradores de Marketing	Grau de contribuição do aumento das vendas por causa melhoria reputação em uma escala de 1-10	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Financeira	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
524	Porcentagem de produtos remanufaturados	Mede a porcentagem de produtos remanufaturados em relação ao total de produtos produzidos.	(Quantidade de produtos remanufaturados/ Número total de produtos)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
525	Porcentagem de compras de fornecedores minoritários/ total de pedidos de compras	Mede a porcentagem de compras de fornecedores minoritários em relação ao total de compras.	$(\text{Quantidade de ordens de compras de fornecedores minoritários} / \text{total de pedidos de compras}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
526	Porcentagem de reivindicações de garantia/ total de produtos vendidos	Mede a porcentagem de reivindicações de garantia pelo total de produtos vendidos.	$(\text{Quantidade de reivindicações de garantia} / \text{total de produtos vendidos}) * 100$	Adimensional	Relativa	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	372.	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
527	Quantidade de acidentes de não colaboradores	Mede a quantidade de acidentes de não colaboradores.	Quantidade de acidentes de não colaboradores	Número de acidentes de não colaboradores	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da OHS 18000.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
528	Quantidade de violações dos fornecedores	Mede a quantidade de violações dos fornecedores.	Quantidade de violações dos fornecedores	Número de violações dos fornecedores	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
529	Quantidade de projeto de melhoria de segurança	Mede a quantidade de projeto de melhoria de segurança.	Quantidade de projeto de melhoria de segurança	Número de projeto de melhoria de segurança	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da OHS 18000.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
530	Porcentagem de produtos "verdes" em relação ao total.	Mede a porcentagem de produtos "verdes" em relação ao total.	$(\text{Quantidade de produtos "verdes"} / \text{Número total de produtos}) * 100$	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
531	Cobertura da imprensa desfavorável	Mede subjetivamente a cobertura da imprensa desfavorável.	Média do nível de cobertura da imprensa desfavorável em uma escala de 1-10 atribuída pelos colaboradores de Marketing.	Nível de cobertura da imprensa desfavorável em uma escala de 1-10	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
532	Porcentagem de produtos recuperados após o uso	Mede a porcentagem de produtos recuperados após o uso em relação ao total.	Quantidade de produtos recuperados após o uso	Número de produtos recuperados após o uso	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
533	Quantidade de eventos de causas sociais apoiados	Mede a quantidade de eventos de causas sociais apoiados.	Quantidade de eventos de causas sociais apoiados	Número de eventos de causas sociais apoiados	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
534	Solicitações de relatórios sociais	Mede a quantidade de solicitações de relatórios sociais.	Quantidade de solicitações de relatórios sociais	Número de solicitações de relatórios sociais	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
535	Quantidade de recalls de produtos	Mede a quantidade de recalls de produtos.	Quantidade de recalls de produtos	Quantidade de recalls de produtos	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
536	Quantidade de reclamações de publicidade	Quantidade de reclamações de publicidade	Quantidade de reclamações de publicidade	Quantidade de reclamações de publicidade	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
537	Porcentagem de colaboradores treinados	Mede a porcentagem de colaboradores treinados em relação ao total de colaboradores.	Investimento em treinamento/ Quantidade de colaboradores treinados	Unidades montórias/ colaborador	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
538	Quantidade de reclamações da comunidade	Mede a quantidade de reclamações da comunidade.	Quantidade de reclamações da comunidade	Quantidade de reclamações da comunidade	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	475.	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
539	Quantidade de violações reportadas pelos colaboradores	Mede a quantidade de violações reportadas pelos colaboradores.	Quantidade de violações reportadas pelos colaboradores	Quantidade de violações reportadas pelos colaboradores	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
540	Quantidade de colaboradores com incentivos vinculados a objetivos ambientais	Mede a quantidade de colaboradores com incentivos vinculados a objetivos ambientais.	Quantidade de colaboradores com incentivos vinculados a objetivos ambientais	Quantidade de colaboradores com incentivos vinculados a objetivos ambientais	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
541	Quantidade de funções com responsabilidades ambientais	Mede a quantidade de funções com responsabilidades ambientais.	Quantidade de funções com responsabilidades ambientais	Quantidade de funções com responsabilidades ambientais	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
542	Quantidade de programas de resposta de emergência	Mede a quantidade de programas de resposta de emergência.	Quantidade de programas de resposta de emergência	Quantidade de programas de resposta de emergência	Absoluta	→	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
543	Quantidade de colaboradores com horas de trabalho voluntário	Mede a quantidade de colaboradores com horas de trabalho voluntário.	Quantidade de colaboradores com horas de trabalho voluntário	Quantidade de colaboradores com horas de trabalho voluntário	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 2600 e OHSA 18000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
544	Quantidade de violações de ética	Mede a quantidade de violações de ética.	Quantidade de violações de ética	Quantidade de violações de ética	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
545	Quantidade de processos legais	Mede a quantidade de processos legais.	Quantidade de processos legais	Quantidade de processos legais	Absoluta	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
546	Quantidade de divulgações voluntárias de relatórios	Mede a quantidade de divulgações voluntárias de relatórios	Quantidade de divulgações voluntárias de relatórios	Quantidade de divulgações voluntárias de relatórios	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
547	Programas comunitários de educação	Mede a quantidade de programas comunitários de educação.	Quantidade de programas comunitários de educação	Quantidade de programas comunitários de educação	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	475.	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
548	Montante salvo de redução de acidentes	Mede o valor monetário salvo de redução de acidentes.	Montante salvo de redução de acidentes	Unidades monetárias	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da OHSA 18000.	Processo	Processo	Processos Internos	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Epstein, MJ; Wisner, PS. (2001)
549	Abertura da organização para análise dos stakeholders e do processo de tomada de decisão participação (escala de 1-5)	Mede subjetivamente a abertura da organização para análise dos stakeholders e do processo de tomada de decisão participação (escala de 1-5).	Média do grau de abertura da organização para análise dos stakeholders e do processo de tomada de decisão participação (escala de 1-5) atribuído por diferentes stakeholders.	Grau de abertura da organização para análise dos stakeholders e do processo de tomada de decisão participação (escala de 1-5)	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Veleva; Ellenbecker 2001

ID	Nome do indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade da métrica	Natureza do indicador	Tendência	Comentário	Tipo de indicador	Unidade de análise	Perspectiva BSC	Indicadores de resultado ou tendência	Processo PLM	Relacionados com os indicadores	Referência
550	Gastos e receitas da provenientes de assuntos da comunidade	Mede a taxa de gastos em relação às receitas da provenientes de assuntos da comunidade.	Gastos com assuntos da comunidade/ Receitas provenientes	Adimensional	Relativa	↓	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	475.	Veleva; Ellenbecker 2001
551	Número de parcerias empresa-comunidade	Mede a quantidade de parcerias empresa-comunidade.	Número de parcerias empresa-comunidade	Número de parcerias empresa-comunidade	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade . Apoia a adoção da ISO 26000.	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	475.	Veleva; Ellenbecker 2001; Hubbard (2009)
552	Taxa de melhorias dos funcionários sugeridas na qualidade, social e de desempenho EHS	Mede a taxa de melhorias dos funcionários sugeridas na qualidade, social e de desempenho do RH.	Quantidade de melhorias dos funcionários sugeridas na qualidade, social e de desempenho EHS/ Número de colaboradores	Número de sugestões de melhoria/ colaboradores	Absoluta	↑	Promover a sustentabilidade	Processo	Processo	Crescimento e aprendizagem	Tendência	PEI, PDT, PDP, PAP, PRP	-	Veleva; Ellenbecker 2001
553	Porcentagem de produtos concebidos para a desmontagem, reutilização ou reciclagem	Mede a porcentagem de produtos concebidos para a desmontagem, reutilização ou reciclagem.	(Quantidade de produtos concebidos para a desmontagem, reutilização ou reciclagem/ Número total de produtos projetados)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PAP, PRP	369.	Veleva; Ellenbecker 2001
554	Porcentagem de embalagem biodegradável	Mede a porcentagem de embalagem biodegradável.	(Quantidade de embalagens biodegradáveis/ Número total de embalagens)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PAP, PRP	-	Veleva; Ellenbecker 2001
555	Porcentagem dos produtos com as políticas de devolução no local	Mede a porcentagem dos produtos com as políticas de devolução no local.	(Quantidade de produtos com as políticas de devolução no local/ Número total de produtos)*100	Adimensional	Relativa	↑	Promover a sustentabilidade	Projeto	Projeto	Processos Internos	Tendência	PAP, PRP	-	Veleva; Ellenbecker 2001

APÊNDICE L - Referências do Apêndice

- AGOSTINO, D; et al. (2012). Developing a performance measurement system for public research centres. **International Journal of Business Science and Applied Management**, v.7, n.1, p.43-60.
- ARAGÓN-CORREA, SHARMA, S. (2003). A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. **Academy of Management Review**. v.28, n.1, p.71-88,
- ARENA, M; AZZONE, G; CONTE, A. (2003)A streamlined LCA framework to support early decision making in vehicle development. **Journal of Cleaner Production**, v.41, p. 105-113.
- BAI, C; SARKIS, J; WEI, X; KOHN, L. (2012).Evaluating ecological sustainable performance measures for supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**. v.17, n.1, p. 78-92.
- BEHEIRY, S. M. A; CHONG, W. K; HASS, C, T. (2006). Examining the business impact of owner commitment to sustainability, **Journal of Construction Engineering and Management**. v.132, p.384-392, April.
- BENOIT-NORRIS, C; et al. (2011). Introducing the UNEP/SETAC methodological sheets for subcategories of social LCA. **International Journal of Life Cycle Assessment**. v.16, n.7, p.882- 690.
- BOEHRINGER, C; LOESCHEL, A. (2006). Computable general equilibrium models for sustainability impact assessment: Status quo and prospects. **Ecological Economics**. v.60, n.1, p.49-64.
- BOS-BROUWERS, H. E. J. (2010). Corporate sustainability and innovation in SMEs: evidence of themes and activities in practice. **Business Strategy and the Environment**, v.19, p. 417–435.
- COMOGLIO, C; BOTTA, S. (2012). The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: a survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector. **Journal of Cleaner Production**, v.20, p. 92-102.
- CURKOVIC, S; SROUFE, Rt. (2011). Using ISO 14001 to promote a sustainable supply chain strategy. **Business Strategy and the Enviroment**. v.20, n.2; p.71-93.
- EPSTEIN, M. J; ROY, M. J. (2001). Sustainability in Action: Identifying and Measuring the Key Performance Drivers. **Long Range Planning**, v.34, p.585–604.
- EPSTEIN M. J; WISNER P.S.(2001). Good neighbors: implementing social and environmental strategies with the Balanced Scorecard. **Balanced Scorecard Report**, v.3, n.3, p. 3-6.

FIGGE, F; HAHN, T; SCHALTEGGER, S; WAGNER, M. (2002). The sustainability balanced scorecard – linking sustainability management to business strategy. **Business Strategy and the Environment**, v.11, p.269-284.

FIKSEL, J. (2003). Designing Resilient, Sustainable Systems. **Environmental Science & Technology**. v.37, p. 5330-5339.

FONSECA, F. E. A. (2010). **Proposta de um quadro referencial para o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho para a gestão do ciclo de vida de produtos**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

GERMANI, M; MENGONI, M; PERUZZINI, M. (2012). A QFD-based method to support SMEs in benchmarking co-design tools. **Computers in Industry**. v.63, p.12–29.

GHADIMI, P; et al. (2011). A weighted fuzzy approach for product sustainability assessment: a case study in automotive industry. **Journal of Cleaner Production**. v.16, n.7, p.682-690.

GOYAL, P; RAHMAN, Z; KAZMI, A. A. (2013). Corporate sustainability performance and firm performance research: literature review and future research agenda. **Management Decision**, v.51, n.2, p. 361-379.

HUBBARD, G. (2009). Measuring organizational performance: beyond the triple bottom line. **Business Strategy and the Environment**, v.19, p.177-191.

INOUE, M; et al. (2012). Decision-making support for sustainable product creation. **Advanced Engineering Informatics**, v.26, p. 782-792.

JIANG, Z; ZAHNG, H; SUTHERLAND, J. W. (2011). Development of multi-criteria decision making model for remanufacturing technology portfolio selection. **Journal of Cleaner Production**, v.19, p.1939-1945.

KRAJNAC, D; GLAVIC, P. (2005). A model for integrated assessment of sustainable development. **Resources Conservation and Recycling**. v.43, n.2, p.189-208.

LABUSCHAGNE, C; BRENT, A. C. G. (2006). Social indicators for sustainable project and technology life cycle management in the process industry. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, Vol. 11, No. 1, p. 3-15.

LAZZAROTTI, V; MANZINI, R; MARI, L. (2011). A model for R&D performance measurement. **International Journal of Production Economics**, v.134, p.212-223.

LÉON-SORIANO, R; MUNÓZ-TORRES, M; CHALMETA-ROSELAÑ R. (2010). Methodology for sustainability strategic planning and management. **Industrial Management & Data Systems**, v.110, n.2, p.249-268.

LOZANO, R. Towards better embedding sustainability into companies' systems: an analysis of voluntary corporate initiatives (2012). **Journal of Cleaner Production**. v. 25, p.14-26.

MAYYAS, A. T; et al. (2013). Quantifiable measures of sustainability: a case study of materials selection for eco-lightweight auto-bodies. **Journal of Cleaner Production**. v.40, p.105-114.

- MICHELSSEN, O; FET, A. M; DAHLSTRUD, A. (2006). Eco-efficiency in extended supply chains: a case study of furniture production. **Journal of Environmental Management**. v.79, n.3, p.290-297.
- MOLLER, A; SCHALTEGGER, S. (2010). The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework for Eco-efficiency Analysis. **Journal of Industrial Ecology**, v.9, n.4, p. 73-83, 2010.
- PASCHE, M; PERSSON, M; LÖFSTEN, H. (2011). Effects of platforms on new product development projects. **International Journal of Operations & Production Management**, v.31, n.11, p. 1144-1163.
- PERDESEN, E. R.G; SUDZINA, F. (2012). Which firms use measures? Internal and external factors shaping the adoption of performance measurement in Danish firms. **International Journal of Operational & Production Measurement**. v.32, n.1, p.4-27.
- PERKMANN, M; NEELY, A; WALSH, K. (2011). How should firms evaluate success in university–industry alliances? A performance measurement system. **R&D Management**, v.41,n. 2, p.202-216.
- PUJARI, D., WRIGHT, G., PEATTIE, K. (2003). Green and competitive: influences on environmental new product development (ENPD) performance. **Journal of Business Research**, v.. 56, n.8, p. 657–671.
- RADU, M. (2012). Empirical study on the indicators of sustainable performance – the sustainability balanced scorecard, effect of strategic organizational change. **Amfiteatru Economic**, v.14, n.32, p. 451- 469. June.
- RAMOS, T. B; CAEIRO, S. (2005). Meta-performance evaluation of sustainability indicators. **Ecological Indicators**. v.10, n.2, p.157-166.
- RASEKH, H. R; MEHARALIAN, G; VATANKAHAN-MOHAMMDABADI, A. (2012). Situation analysis of R&D activities: an empirical study in Iranian pharmaceutical companies. Iranian **Journal of Pharmaceutical Research**. v.11, n.4, p.1013-1025.
- SAMUEL, V. B; AGAMUTHU, P; HASHIM, M. A. (2013). Indicators for assessment of sustainable production: A case study of the petrochemical industry in Malaysia. **Ecological Indicators**, v.24, p.392-402.
- SARTORIUS, K; et al. (2011). CSIR the motivational role of interactive control in the research sector: a case study. **South African Journal of Economic and Management Sciences**, v.14, n.4, p.379-392.
- SEARCY, C. (2012). Corporate sustainability performance measurement systems: a review and research agenda. **Journal of Business Ethics**, v. 107, p.239–253.
- SHEPHERD, C., GUNTER, H. (2006). Measuring supply chain performance: current research and future directions. **International Journal of Productivity and Performance Management**, Vol.55, No.3–4, p. 242–258.
- SKAAR, C; FET, A. M. (2012). Accountability in the value chain: from environmental product declaration (EPD) to CSR product declaration. **Corporate social responsibility and environmental management**. v.19, n.4, p.680-688.

STANKO, M.A.et al. (2012). Speed to Market for Innovative Products: Blessing or Curse? **Journal of Product Innovation Management**, v.29, n.5, p.751–765.

TRAVERSO, M; FINKBEINER, M; JORGENSEN, A; SCHNEIDER, L. (2012). Life Cycle Sustainability Dashboard. **Journal of Industrial Ecology**, v.16, n.5, p. 680-688.

TSOULFAS, G. T; PAPPIS, C. P. (2008). A model for supply chains environmental performance analysis and decision making. **Journal of Cleaner Production**, v.16, p. 1647-1657.

TUGNOLI, A; SANTARELLI, F; COZZANI, V. (2008). An Approach to quantitative sustainability assessment in the early stages of process design. **Environmental Science & Technology**. v.42, p. 4555–4562.

TUNG, A; BAIRD, K; SCHOCH, H. P. (2011). Factors influencing the effectiveness of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**. v.31; n.11, Dez, p.1287-1310.

VALDERRAMAN, T.G; BORDOY, D.R; MENDIGORRI, E. M. (2010). Diseño y validación de un modelode Balanced Scorecard para la I+D: evidencia empírica en empresas del sector químico en España. **Revista Española de Financiación y Contabilidad**, v.39, n.147 · julio-septiembre, p.477-520.

VAN DER WOERD, F; VAN DEN BRINK, T. (2004). Feasibility of a Responsive Business Scorecard a pilot study. **Journal of Business Ethics**, v.55, p. 173-186, 2004.

VELEVA, V; ELLENBECKER, M. (2001). Indicators of sustainable production: framework and methodology. **Journal of Cleaner Production**. v.9, p.519–549.

VELEVA, V; HART, M., GREINER, T.; CRUMBLEY, C. (2003). Indicators for measuring environmental sustainability: A case study of the pharmaceutical industry. **Benchmarking: An International Journal**, v. 10, n.2, p.107-119.

WANG, Y-L; WANG, Y-D; HORNG, R-Y. (2010). Learning and innovation in small and medium enterprises. **Industrial Management & Data Systems**, v.110, n.2, p.175-192..

WEE, Y. S; QUAZI, H. A. (2005). Development and validation of critical factors of environmental management. **Industrial Management & Data Systems**. v.105, n.1, Fev, p.96-114.