

MARCELO MACHADO FERNANDES

**ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS
SEIS SIGMA EM INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DO SETOR AUTOMOTIVO**

Guaratinguetá
2012

MARCELO MACHADO FERNANDES

ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS
SEIS SIGMA EM INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DO SETOR AUTOMOTIVO

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia do
Campus de Guaratinguetá, Universidade
Estadual Paulista, para a obtenção do título de
Doutor em Engenharia Mecânica na área de
Gestão e Otimização.

Orientador: Prof. Dr. Messias Borges Silva (UNESP)
Co-orientador: Prof. Dr. João Batista Turrioni (UNIFEI)

Guaratinguetá
2012

F363a	Fernandes, Marcelo Machado Análise do Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em Industrias Brasileiras do Setor Automotivo / Marcelo Machado Fernandes - Guaratinguetá : [s.n.], 2012. 147 f. : il. Bibliografia: f. 132 Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Orientador: Prof. Dr. Messias Borges Silva Coorientador: Prof. Dr. João Batista Turrioni 1. Seis sigma (Padrão de controle de qualidade) 2. Administração de projetos I. Título CDU 658.56(043)
-------	--

MARCELO MACHADO FERNANDES

**ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
“DOUTOR EM ENGENHARIA MECÂNICA”**

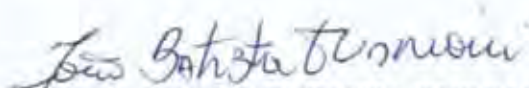
**PROGRAMA: ENGENHARIA MECÂNICA
ÁREA: GESTÃO E OTIMIZAÇÃO**

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



Prof. Dr. José Antonio Perrella Balestieri
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. JOÃO BATISTA TURRONI
Co-Orientador / UNIFEI



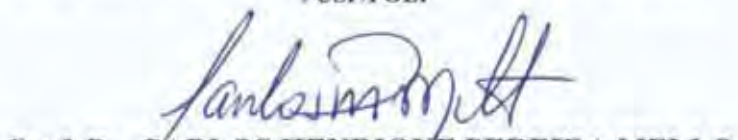
Prof. Dr. JORGE MUNIZ JUNIOR
Unesp - Feg



Prof. Dr. PEDRO PAULO BALESTRASSI
UNIFEI



Prof. Dr. MARLY MONTEIRO DE CARVALHO
USP/POLI



Prof. Dr. CARLOS HENRIQUE PEREIRA MELLO
UNIFEI

Agosto de 2012

DADOS CURRICULARES

MARCELO MACHADO FERNANDES

NASCIMENTO	06.06.1979 – ITAJUBÁ / MG
FILIAÇÃO	Amaury Vieira Fernandes Alba Regina Machado Fernandes
1997/2001	Curso de Graduação em Engenharia Elétrica Universidade Federal de Itajubá
2004/2005	Especialização em Qualidade e Produtividade Universidade Federal de Itajubá
2005/2006	Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, nível de Mestrado Universidade Federal de Itajubá

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos.

Minha mãe Alba, por todo “trabalho de bastidores”, meu pai Amaury, pela alegria, Bagui, pelo sonho, Paulinho, pelo coração e Ana Luisa, pela fibra.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo maravilhoso dom da vida!

Aos meus pais Alba e Amaury, meus irmãos Bagui, Paulinho e Ana Luisa, minha sobrinha Lara, meu cunhado Jorge e a minha querida Vovó Naninha, pelo apoio em todo período de desenvolvimento da tese.

À Maria Alice Barbosa (Lili) por ter acompanhado esta jornada, desde o início, e sempre manifestado a crença de que esta empreitada pudesse ser vitoriosa.

Aos meus amigos e orientadores Messias Borges Silva e João Batista Turrioni, pelo direcionamento das atividades, incentivo e suporte nas decisões envolvendo o desenvolvimento deste trabalho.

À Marly Monteiro de Carvalho, pela recomendação de seguir por esta linha de pesquisa, quando da participação da minha banca do mestrado em 2006. Este foi o grande “ponta-pé inicial” da tese.

Ao Carlos Henrique Pereira Mello, Roque Rabechini Jr e Marly Monteiro de Carvalho, pela importante colaboração na avaliação do protocolo de pesquisa utilizado neste trabalho e a todos os profissionais entrevistados.

Aos meus amigos Ivan Almeida, Antônio Cesar Rosati e Flávio Campos pelas colaborações na tese e pelo constante incentivo ao meu desenvolvimento acadêmico.

Aos membros da banca por todas as importantes sinalizações de melhorias tanto na qualificação como na defesa: Marly Monteiro de Carvalho, Jorge Muniz Junior, Fernando Augusto Silva Marins, João Batista Turrioni, Messias Borges Silva, Pedro Paulo Balestrassi e Carlos Henrique Pereira Mello.

“O tempo corre veloz e a vida escapa de nossas mãos.
Mas pode escapar como areia ou como semente.”

Thomas Merton

FERNANDES, M. M. **Análise do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em indústrias brasileiras do setor automotivo.** 2012. 147 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

RESUMO

Esta tese tem por objetivo entender o impacto da Gestão de Portfólio de Projetos em programas Seis Sigma de indústrias brasileiras do setor automotivo. Entre as principais questões envolvendo o referido método de análise e solução de problemas está a forma como as organizações têm selecionado, priorizado e gerenciado seu conjunto de projetos Seis Sigma. Parece existir considerável fragilidade quanto ao referido tópico, sugerindo que as organizações, de modo geral, não têm direcionado muita atenção a este importante assunto. A abordagem metodológica utilizada foi a qualitativa, por meio do desenvolvimento de um estudo de caso explanatório do tipo múltiplos, onde cinco empresas brasileiras do setor automotivo, com programas Seis Sigma bem desenvolvidos, foram investigadas por meio de entrevistas semi estruturadas, observação participativa e análise documental, tendo como principal referência um modelo teórico-conceitual de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma confeccionado a partir de pesquisa bibliográfica. As evidências empíricas apontam ao fato de que os elementos da Gestão de Portfólio de Projetos influenciam os resultados de programas Seis Sigma, positiva (se bem executados) e negativamente (se mal executados), como ganhos financeiros, tempo de desenvolvimento dos projetos e atendimento às metas de desempenho. As contribuições originais mais relevantes para a teoria e para a prática são a proposição do modelo teórico-conceitual para Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, aqui utilizado para análise do setor automotivo, mas com potencial de ser aplicado a outros ambientes organizacionais, e o diagnóstico de que nem todas as indústrias brasileiras do setor automotivo, consideradas bem desenvolvidas em termos da utilização de métodos de análise e solução de problemas, têm praticado corretamente a seleção, priorização e gestão dos projetos Seis Sigma, entre outros elementos da Gestão de Portfólio de Projetos.

PALAVRAS-CHAVE: Seis Sigma, Gestão de Portfólio de Projetos, Automotivo.

FERNANDES, M. M. **Six Sigma Project Portfolio Management Analysis on Brazilian Automotive Industry**. 2012. 147 f. Thesis (Doctorate in Mechanical Engineering) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

ABSTRACT

This thesis aims to understand the impact of Project Portfolio Management (PPM) on Six Sigma programs of Brazilian automotive industry. A critical issue involving such problem solving method is how organizations are selecting, prioritizing and managing their Six Sigma projects. There seems to be considerable weakness on this topic, suggesting that organizations generally do not have directed much attention to this important subject. A qualitative methodological approach was used, through the development of an explanatory multiple case study, where five Brazilian automotive companies – presenting well developed six Sigma programs – were investigated using semi-structured interviews, participative observation and documentary analysis. The primary reference was a conceptual model for Six Sigma Project Portfolio Management developed from a literature review. The empirical evidence suggests that the elements of Project Portfolio Management can influence Six Sigma programs results, positively (if well executed) and negatively (if not well executed), considering financial savings, project lead time development and performance target achievements. The most relevant original contributions to the theory and practice are the proposition of the Six Sigma Project Portfolio Management conceptual model, here used for automotive sector analysis but with the potential to be applied to any other organizational environment, and the diagnosis that not all Brazilian automotive industries, considered mature in terms of problem solving methods, are properly practicing the selection, prioritization and management of Six Sigma projects, among other elements of Project Portfolio Management, which can be related to some unsuccessful results with Six Sigma.

KEYWORDS: Six Sigma, Project Portfolio Management and Automotive.

SUMÁRIO

RESUMO	7
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Justificativa e relevância do tema	11
1.2 Objetivos.....	13
1.3 Proposições.....	14
1.4 Estrutura do trabalho	14
1.5 Delimitações do trabalho	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Seis Sigma.....	15
2.1.1 Definição do Seis Sigma	15
2.1.2 Origem do Seis Sigma	17
2.1.3 Personagens do Seis Sigma	18
2.1.4 Estrutura do Seis Sigma.....	20
2.1.5 Implementação do Seis Sigma	22
2.1.6 Relatos negativos acerca do Seis Sigma.....	23
2.1.7 Seleção de projetos Seis Sigma	25
2.2 Gestão de Portfólio de Projetos	27
2.2.1 Definição de Gestão de Portfólio de Projetos	27
2.2.2 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto por Rabechini Jr	29
2.2.3 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto por Archer e Ghasemzadeh ..	30
2.2.4 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto por Cooper.....	32
2.2.5 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto pelo PMI	34
2.2.6 Análise de convergência dos autores sobre Gestão de Portfólio de Projetos	37
2.3 Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma.....	38
2.3.1 Processo principal.....	38
2.3.2 Processo auxiliar 1: Contínuo monitoramento da estratégia do negócio	42
2.3.3 Processo auxiliar 2: Contínuo monitoramento do desempenho do portfólio.....	42
3 MÉTODO DE PESQUISA	43
3.1 Abordagens de pesquisa quantitativa e qualitativa.....	43
3.2 Métodos de pesquisa e ferramentas para coleta de dados	44
3.3 Projeto do estudo de caso.....	46
3.3.1 O método do estudo de caso.....	46
3.3.2 Elementos para avaliação do estudo de caso.....	48
3.3.3 Processo de coleta de dados	49
3.3.4 Síntese do projeto de estudo de caso	50
3.3.5 Condução do caso piloto	52
4 DESCRIÇÃO DOS CASOS.....	53
4.1 Empresa A.....	53
4.1.1 Contextualização	53
4.1.2 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma	54

4.1.3 O monitoramento da estratégia do negócio.....	58
4.1.4 A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma	59
4.1.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma	59
4.2 Empresa B.....	60
4.2.1 Contextualização	60
4.2.2 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma	61
4.2.3 O monitoramento da estratégia do negócio.....	65
4.2.4 A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma	66
4.2.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma	66
4.3 Empresa C.....	67
4.3.1 Contextualização	67
4.3.2 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma	68
4.3.3 O monitoramento da estratégia do negócio.....	72
4.3.4 A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma	72
4.3.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma	73
4.4 Empresa D.....	74
4.4.1 Contextualização	74
4.4.2 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma	75
4.4.3 O monitoramento da estratégia do negócio.....	80
4.4.4 A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma	80
4.4.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma	81
4.5 Empresa E.....	82
4.5.1 Contextualização	82
4.5.2 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma	83
4.5.3 O monitoramento da estratégia do negócio.....	87
4.5.4 A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma	87
4.5.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma	88
5 ANÁLISES DOS CASOS	89
5.1 Análise Intracaso na Empresa A.....	89
5.2 Análise Intracaso na Empresa B.....	94
5.3 Análise Intracaso na Empresa C.....	98
5.4 Análise Intracaso na Empresa D.....	102
5.5 Análise Intracaso na Empresa E.....	107
5.6 Análise Intercasos.....	111
5.6.1 Análise Intercasos quanto ao processo principal.....	112
5.6.2 Análise Intercasos quanto aos processos auxiliares	119
5.6.3 Análise dos resultados obtidos com o Seis Sigma	121
6 CONCLUSÕES	124
6.1 Avaliação das proposições	124
6.2 Implicações para a teoria e para a prática.....	127
6.3 Limitações da pesquisa.....	129
6.4 Recomendações para trabalhos futuros	130
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA.....	143

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa e relevância do tema

Num cenário onde constantemente cresce a necessidade por padrões mais elevados de qualidade, prazos de entrega mais atrativos e custos reduzidos, o Seis Sigma tem se mostrado um importante aliado das organizações que buscam o aumento de competitividade para sobrevivência e êxito no mercado. Desde sua criação, no início da década de 80, até os dias de hoje, segundo Nair *et al.* (2011) e Goh *et al.* (2003), diversas empresas têm utilizado o referido método e experimentado resultados positivos por meio do desenvolvimento de seus projetos de melhoria.

O Seis Sigma tem sido encarado como um método bem estruturado para a busca da melhoria contínua e estrutural de processos, não só produtivos como administrativos, utilizando ferramentas clássicas da qualidade, bem como recursos estatísticos eficientes e uma sequência lógica de etapas referenciada como *Define, Measure, Analyze, Improve e Control* (DMAIC), caracterizada por alguns autores como uma evolução do ciclo *Plan, Do, Check e Act* (PDCA) (ANTONY e BANUELAS 2002; HARRY e SCHROEDER 2000; LINDERMAN *et al.* 2003; PADHY e SAHU 2011; PARAST 2011; SAGHAEI e DIDEHKHANI 2011; YANG e HSIEH 2009).

Dentro deste tema, uma frente que tem se mostrado relevante é a forma com que tem sido realizada a escolha dos problemas a serem tratados como projetos Seis Sigma. Relatos de organizações, bem como trabalhos acadêmicos, têm indicado a importância de se ter um bom processo de seleção de projetos Seis Sigma para a obtenção de resultados satisfatórios com o uso deste método.

Segundo Padhy e Sahu (2011) e Carvalho (2002), uma das principais questões nos programas Seis Sigma é a definição e escolha dos projetos que receberão aporte de recursos da organização. Antony e Banuelas (2002), Buyukozkan e Ozturkcan (2010) alertam que um processo pobre de seleção e definição de projetos Seis Sigma prejudica a obtenção dos resultados positivos que podem ser proporcionados pelo método, o que pode acarretar sentimento de frustração em toda organização.

Saghaei e Didekhani (2011) e Bertels e Patterson (2003) apontam a qualidade na seleção de projetos como um dos principais fatores diferenciais entre os programas Seis Sigma bem sucedidos e os demais.

Segundo Saghaei e Didehkhani (2011), o Seis Sigma prima pela tomada de decisão fortemente baseada em dados. No entanto a seleção dos projetos muitas vezes ocorre de forma subjetiva e tendenciosa.

Quando se tem um cenário fértil em termos de oportunidades de melhoria, isto pode não significar grande problema. No entanto, para organizações que já se encontram num bom patamar de controle dos processos, a não utilização de uma sistemática robusta para seleção de projetos pode comprometer os resultados esperados com a utilização do Seis Sigma.

Fernandes e Turrioni (2007) apontam a seleção dos projetos a serem conduzidos por meio do Seis Sigma, como um tema de grande importância, uma vez que nem sempre os recursos são direcionados da forma mais adequada proporcionando resultados abaixo da expectativa, gerando assim desmotivação dos envolvidos e perda de credibilidade no método. Isto é reforçado por Schroeder *et al.* (2008) que sinalizam o grande valor de se ter um bom mecanismo de seleção de projetos Seis Sigma vinculados a importâncias estratégicas da organização e não a simples conveniências.

Segundo Nonthaleerak e Hendry (2008) uma das causas de implementações mal sucedidas do Seis Sigma é a inexistência de critérios claros para seleção de projetos, prejudicando assim o alinhamento das iniciativas com os objetivos estratégicos da organização. Muitas vezes o principal direcionador acaba sendo unicamente, o retorno financeiro potencial.

Existe uma considerável carência de material científico a respeito de seleção de projetos Seis Sigma, apontam Antony *et al.* (2008), um tópico que caminha de forma oculta na maior parte das organizações e tido como um dos principais fatores de insucesso com o uso do método.

Diante desta oportunidade de investigação, identificou-se a Gestão de Portfólio de Projetos (*Project Portfolio Management*), que aborda não só a seleção de projetos, mas também outros importantes elementos, como por exemplo, a priorização e alocação de recursos para desenvolvê-los, o constante monitoramento de seus desempenhos, a gestão do risco e o balanceamento do conjunto de projetos.

De acordo com Jonas (2010) e Killen *et al.* (2008a), a Gestão de Portfólio de Projetos consiste num conjunto de ferramentas para auxílio na seleção de projetos a serem desenvolvidos dentro de um programa organizacional e também na priorização e re-priorização da relação de projetos que foram previamente identificados, uma vez que o cenário estratégico e as necessidades dos clientes são elementos dinâmicos.

O tema Gestão de Portfólio de Projetos apresenta considerável importância no mundo de hoje, apontam Meskendahl (2010) e Killen *et al.* (2008b), uma vez que a exigência por melhores produtos e serviços se torna cada dia mais agressiva e os recursos cada vez mais escassos, o que força a necessidade de métodos para garantia de que os esforços e energia das organizações estejam sendo corretamente direcionados.

Desta forma, parece fazer sentido identificar um recorte da referida teoria, para que de forma conjugada com a literatura do Seis Sigma, principalmente sobre os critérios para seleção de projetos, seja desenvolvido um modelo teórico-conceitual para a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma objetivando principalmente a subsequente avaliação de empresas brasileiras do setor automotivo quanto às suas práticas no referido tema, buscando assim o melhor entendimento de como a Gestão de Portfólio de Projetos de Projeto pode influenciar os resultados de organizações que fazem uso do Seis Sigma.

Sendo assim, fica clara a relevância do tema, uma vez que diante da escassez de trabalhos científicos com esse direcionamento, o trabalho parece ter bom potencial de trazer benefícios à academia e às organizações que utilizam o Seis Sigma.

1.2 Objetivos

O objetivo geral da presente tese é entender o impacto da Gestão de Portfólio de Projetos em programas Seis Sigma de indústrias brasileiras do setor automotivo.

Para atender tal fim, definiu-se dois objetivos específicos, sendo o primeiro deles o de propor um modelo teórico-conceitual para a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, aqui utilizado como elemento balizador na análise de indústrias do setor automotivo, mas confeccionado com potencial para ser aplicado a outras organizações que façam uso do referido método.

E como segundo objetivo específico, investigar os programas Seis Sigma, com foco na Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, de indústrias brasileiras do setor automotivo, “berço” de diversas ferramentas da qualidade e ambiente “rotulado” como de vanguarda às novas tecnologias e métodos de gestão.

1.3 Proposições

No presente trabalho de pesquisa duas proposições foram estabelecidas, sendo a “Proposição 1” de que as empresas brasileiras do setor automotivo, que utilizam o Seis Sigma, praticam a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma de forma convergente às sinalizações dos autores nos dois referidos temas.

E a “Proposição 2” de que a prática da Gestão de Portfólio de Projetos contribui para a obtenção de resultados positivos com o Seis Sigma, em indústrias brasileiras do setor automotivo.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho de pesquisa é constituído de seis capítulos, sendo que o Capítulo 1 trata da apresentação da relevância do tema, os objetivos do trabalho, as proposições e a delimitação da pesquisa.

O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico dos temas Seis Sigma e Gestão de Portfólio de Projetos e o modelo teórico-conceitual para a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma.

O Capítulo 3 trata da apresentação do método de pesquisa utilizado e o Capítulo 4 da apresentação dos resultados obtidos no trabalho de pesquisa de campo nas empresas investigadas.

O Capítulo 5 apresenta as análises das informações obtidas no trabalho de pesquisa de campo, comparando cada um dos casos contra a literatura (análise intracaso), e comparando também os casos entre si (análise intercasos). E por fim, o Capítulo 6 apresenta as conclusões, implicações para a teoria e para a prática, limitações e recomendações para trabalhos futuros.

1.5 Delimitações do trabalho

Este trabalho não tem como proposta apresentar discussões referentes às ferramentas estatísticas utilizadas no Seis Sigma, nem tampouco como este referido método e a Gestão de Portfólio de Projetos tem evoluído desde o início de seu uso nas organizações aqui investigadas. A pesquisa se propõe a avaliar o cenário atual de indústrias brasileiras do setor automotivo quanto aos seus processos de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma e seus resultados obtidos com o referido método.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Seis Sigma

2.1.1 Definição do Seis Sigma

Jim *et al.* (2011), Anand *et al.* (2010) e Antony (2007) definem o Seis Sigma como uma eficaz estratégia de gestão que tem como objetivo maior atingir a meta de se ter menos de quatro falhas ou defeitos para cada um milhão de oportunidades, por meio de uma grande quantidade de diferentes abordagens incorporando qualidade nos produtos e serviços desde a fase de desenvolvimento até o fim do ciclo de vida. Hahn *et al.* (1999), Linderman *et al.* (2003) e Wheat *et al.* (2003), complementam, apontando o Seis Sigma como um método organizado e sistemático para melhoria dos processos e do desenvolvimento de produtos e serviços, baseado em técnicas estatísticas e científicas, com o objetivo de reduzir defeitos.

Segundo Brun (2011), Zu *et al.* (2010) e Snee e Hoerl (2003), pode-se definir o Seis Sigma como um método para solução de problemas focado em otimização de processos e mudança cultural.

O Seis Sigma busca este objetivo por meio do uso rigoroso de algumas ferramentas, como recursos estatísticos, matemática avançada e um método bem delineado que visa a obtenção de resultados positivos significativos, num curto período de tempo. Van Iwaarden, J. *et al.* (2008) reforçam ainda que o sucesso do método dentro de qualquer organização está fortemente associado à mudança cultural por parte de todos os membros envolvidos direta ou indiretamente.

Behara *et al.* (1995) e Raisinghani *et al.* (2005), definem o Seis Sigma como uma forma de medição da probabilidade associada à produção ou desenvolvimento de produtos ou serviços sem defeitos. A meta da empresa Motorola, pioneira no uso do método, não era de somente diminuir a quantidade de produtos ou serviços defeituosos, mas sim eliminar os defeitos em toda a organização. Esta linha de pensamento, nos anos seguintes, foi se multiplicando a outras organizações.

De acordo com Chakravorty (2010), Ehie e Sheu (2005), o Seis Sigma é, basicamente, um método de melhoria de processos de negócios, onde o nome sigma representa uma medição estatística de variação de processo. Em condições normais, o Seis Sigma representa uma taxa de falhas de aproximadamente 2 partes por bilhão (PPB), entretanto, considerando uma variação, a longo prazo, de 1,5 sigma, um processo irá produzir aproximadamente 3,4

partes por milhão (PPM), o que é equivalente a 4,5 sigma de distância da média para o limite de especificação mais próximo. O Seis Sigma envolve o uso de ferramentas estatísticas dentro de uma estrutura metodológica rígida visando o conhecimento necessário para que se possa conseguir produtos e serviços melhores, confeccionados mais rapidamente e com menor custo do que o concorrente.

Raisinghani *et al.* (2005) apontam ainda que a utilização do nome “sigma” está relacionada ao conceito de distribuição normal estabelecido por Carl Fredrick Gauss (1777-1855). A grande maioria dos processos apresenta seu comportamento delineado pela chamada “curva do sino” e dentre as informações associadas a este conceito, existe o “sigma”, que nada mais é que uma indicação numérica da variação deste processo. Walter Shewart estabeleceu em 1922 que qualquer processo cujas saídas se encontrem dentro de uma faixa entre três sigma abaixo da média e três sigma acima da média, pode ser considerado sob o chamado “controle estatístico”. A ocorrência de um resultado fora destes limites implica na necessidade de intervenção no processo.

Este conceito de “três sigma”, segundo Mayor (2003), se traduz em um processo com desempenho de 99,973%, o que representa uma taxa de defeito igual a 2600 PPM, o que era perfeitamente adequado à maioria das organizações até os primeiros anos da década de 80. Nos anos seguintes, devido principalmente, à abertura do mercado global e a subsequente introdução dos equipamentos eletrônicos japoneses, de grande qualidade e com preços atrativos, ficou constatado que estes parâmetros de qualidade e desempenho já não eram mais suficientes a uma organização que objetivasse manter sua competitividade. Deste modo, estava sinalizada a necessidade de mudança de estratégia como algo inevitável à sobrevivência dos negócios ocidentais, reforçado por Dasgupta (2003). Segundo Lee e Choi (2006), a introdução do Seis Sigma no setor de manufatura em meados dos anos 80 pela Motorola, foi um grande passo a esta revolução dos sistemas da qualidade nas organizações nos dias de hoje.

Ainda explorando as razões do nome “sigma”, conforme apresentado, trata-se de uma medição estatística relacionada à capacidade do processo em fornecer produtos ou serviços desprovidos de falhas, isto é, de acordo com os requisitos dos clientes. Segundo Mergulhão (2007), o valor do nível sigma de um processo é inversamente proporcional à quantidade de defeitos gerada. Sendo assim, para um processo com nível sigma baixo (1 ou 2) as taxas de falhas são elevadas, ao passo que para grandes valores de sigma, espera-se que raramente o processo gere falhas.

Apesar do sigma ser utilizado, normalmente, como métrica operacional de manufatura, várias empresas estenderam este conceito à medição de satisfação do cliente. De acordo com Furterer e Elshennawy (2005) e Hutchins (2001), muitos nomes voltados ao *Total Quality Management* (TQM), sistema de gestão direcionado para a obtenção e melhoria da qualidade em todos os aspectos organizacionais, estavam desgastados, sendo assim, visando a determinação de um valor de referência quanto à diminuição da variação dos processos, desejada pela organização, definiu-se em 1987, batizar o programa com o nome Seis Sigma.

De acordo com o apresentado, pode-se definir o Seis Sigma como um método voltado à solução de problemas estruturais nos mais diversos ambientes organizacionais. Tal objetivo deve ser atingido por meio da diminuição da variação de processos e aumento da quantidade de produtos e serviços dentro das especificações dos clientes. Como elementos estruturais, têm-se, principalmente, os recursos estatísticos e as ferramentas da qualidade.

2.1.2 Origem do Seis Sigma

Segundo Bengt *et al.*(2001), o Seis Sigma surgiu nos anos 80 quando a empresa americana Motorola determinou a meta de melhoria geral da qualidade em seus produtos e serviços em dez vezes, em um prazo de cinco anos. Este valor desafiador fez com que a organização buscasse um caminho diferente daquele onde os resultados eram “simples melhoras”. Foi necessário um aumento do esforço, principalmente humano, na busca da diminuição da variação de todos os processos, não somente os dos setores produtivos como aqueles dos setores administrativos.

Behara *et al.* (1995), associam o Seis Sigma ao conceito do “Zero Defeito”, abordagem que defende a premissa de que qualquer defeito pode ser prevenido. Várias empresas japonesas tiveram sucesso no uso deste método quando ele surgiu. Algum tempo depois o “Zero Defeito” foi introduzido nos Estados Unidos como uma ferramenta motivacional e falhou. O conceito referente à “quase-perfeição” retornou em meados dos anos 80, em forma de um documento técnico apresentado pela Motorola, intitulado: “Tolerância de Seis Sigma em projetos mecânicos”.

Segundo Wang *et al.* (2004) e Barney e McCarty (2003), para compreensão da origem do Seis Sigma, deve-se partir do início da década de 1970, quando a Motorola era líder mundial no setor de comunicação sem fio e lutava pela liderança do mercado de semicondutores. No final desta década o cenário se tornou crítico para a empresa, que passou

a enfrentar forte concorrência de empresas japonesas. A reação da Motorola, na época liderada por Bob Galvin, foi o estabelecimento de um plano baseado em quatro pontos.

O primeiro tratava da competitividade global, isto é, forte apoio à prática do *benchmarking* em relação aos concorrentes, desenvolvendo produtos globais e quebrando barreiras que mantinham a empresa fora de alguns mercados, como o Japão. O segundo, a gestão participativa, isto é, adaptação de alguns conceitos do TQM para a cultura da empresa, entre eles, os Círculos de Controle de Qualidade (CCQ) e a divisão dos resultados das melhorias com os colaboradores. Melhoria da qualidade, o terceiro ponto, com a definição da meta de melhoria da qualidade em 10 vezes num período de cinco anos, amarrando estas metas aos ganhos variáveis dos executivos. A melhoria de qualidade citada se referia, basicamente, à redução do índice de rejeitos entre os produtos manufaturados (peças não-conforme). E por fim, a criação do Centro de Educação e Treinamento da Motorola, com foco forte no entendimento e na readequação dos colaboradores aos novos requisitos de qualidade dos processos e ao novo estilo de gestão.

No ano de 1985, Bill Smith, um engenheiro da qualidade da empresa propôs o uso da capacidade sigma, uma métrica comum de desempenho de qualidade que pudesse ser usada por diferentes unidades e processos. Ele também concluiu, por meio de estudos, que produtos retrabalhados pela empresa apresentavam desempenho de qualidade em campo sensivelmente pior que produtos que não sofriam retrabalho durante a fabricação. O nome Seis Sigma, baseado na capacidade sigma de um processo, passava a ser utilizado dentro da corporação como meta para qualidade e como guia para todas as iniciativas de melhoria de processos, que naquela ocasião abrangiam principalmente a documentação de processos-chave, o alinhamento dos processos aos requisitos críticos dos clientes e a implementação de medições e de sistemas de análises.

Segundo Raisinghani *et al.* (2005), outro fator que pode estar associado à origem do Seis Sigma é a evolução das ferramentas computacionais para execução de cálculos estatísticos necessários no desenvolvimento de um projeto de melhoria dentro do método.

2.1.3 Personagens do Seis Sigma

Para o desenvolvimento do Seis Sigma em uma organização, conforme apresentado no item anterior, existem entre os pontos principais, a capacitação e treinamento das pessoas que participarão direta ou indiretamente no desenvolvimento de projetos de melhorias.

Segundo Coronado e Antony (2002) e Harry e Schroeder (2000), pode-se destacar os diversos personagens do Seis Sigma, entre eles os *Green Belts*, que devem possuir, no mínimo, formação técnica e após a participação nos devidos treinamentos, adquirir conhecimentos básicos das ferramentas estatísticas e ferramentas da qualidade. Devem conduzir o trabalho de times de projetos Seis Sigma focados em melhorias de processos importantes e também suportar *Black Belts* no desenvolvimento de seus projetos, que normalmente têm escopos extensos. Normalmente os treinamentos de *Green Belt* são compostos de duas sessões de três dias e mais um mês para a aplicação dos conceitos adquiridos. O primeiro projeto de melhoria deve ser cuidadosamente avaliado por um *Black Belt*. Quanto ao número de funcionários treinados em Seis Sigma, como *Green Belts*, recomenda-se 5% do total colaboradores, como uma boa referência.

Já os *Black Belts* devem possuir formação superior e após a participação nos devidos treinamentos, adquirir conhecimentos avançados das ferramentas estatísticas e ferramentas da qualidade presentes no Seis Sigma. Normalmente os *Black Belts* são respeitados em sua área de atuação e pela gerência. Devem conduzir o trabalho de times de projetos Seis Sigma estratégicos focados em melhorias de processos importantes de alto impacto. É um agente de mudanças, tendo entre suas funções o ensinamento do método e a estruturação de equipes multifuncionais. Normalmente, têm dedicação integral ao desenvolvimento de projetos Seis Sigma. Os treinamentos de *Black Belt* são compostos de quatro sessões de uma semana e mais um mês para a aplicação dos conceitos adquiridos. Quanto ao número de funcionários treinados em Seis Sigma, como *Black Belts*, tem sido apontado o valor de 1% a 2% do total de colaboradores, como uma boa referência. Além destes personagens existe o *Champion*, que normalmente trata-se de um gerente sênior e após a participação nos devidos treinamentos, se torna um direcionador do programa Seis Sigma. Normalmente os *Champions* são líderes respeitados e “cabeças” de assuntos empresariais. Deve prover recursos e forte liderança aos projetos Seis Sigma focados em melhorias de processos importantes. Deve inspirar visão compartilhada, desenvolver planos e criar infra-estrutura que suportem o desenvolvimento do Seis Sigma dentro da organização. Entre as responsabilidades há também o desenvolvimento de indicadores de desempenho para o monitoramento da evolução do método. Normalmente os treinamentos de *Champion* têm duração de uma semana e a avaliação é o desenvolvimento e implantação do Seis Sigma. Quanto ao número de funcionários treinados em Seis Sigma, como *Champion*, tem sido apontado a necessidade de pelo menos um colaborador, como referência.

Há também os *Master Black Belts*, indivíduos selecionados pela empresa para atuarem como *experts* nos conceitos e ferramentas do Seis Sigma. Coordenam a seleção de projetos e treinamento. Desempenham o papel de *coach* ou de consultor interno.

Além dos personagens citados, Caulcutt (2001) sinaliza a importância do envolvimento da liderança para o desenvolvimento do Seis Sigma. Pande *et al.* (2001) listam importantes responsabilidades a serem assumidas pela liderança de uma empresa, quanto ao Seis Sigma. Primeiramente, entender e ser capaz de comunicar à organização por que o Seis Sigma é importante, planejar e participar da implementação do Seis Sigma, elaborar o plano de *marketing* para mudança cultural, de forma que o Seis Sigma seja atraente e desafiador, porém realista. Tornar fortes defensores da iniciativa, determinar os objetivos do Seis Sigma e responsabilizar a si mesma e aos outros, com cobranças e recompensas, além de exigir medições concretas dos resultados, comunicar os resultados e, quando necessário, os contratempos.

Deve-se ressaltar que algumas organizações possuem outras classificações quanto aos personagens do Seis Sigma, como por exemplo, o “*White Belt*” que se trata de um *Green Belt* “operacional”, que recebe um treinamento básico quanto aos conceitos estatísticos e ferramentas da qualidade, visando a capacitação de colaboradores do “chão de fábrica” no suporte ao desenvolvimento de projetos.

Além deste ponto, deve-se frisar que os elementos aqui apresentados são considerados os agentes de mudança com relação ao Seis Sigma e isto não implica na associação de toda a responsabilidade do desenvolvimento do programa a tais pessoas. Conforme apresentado, o fator cultural é importante ao sucesso do Seis Sigma, deste modo deve-se procurar difundir os conceitos gerais do método à maior quantidade possível de pessoas dentro da organização.

2.1.4 Estrutura do Seis Sigma

O Seis Sigma possui, segundo Sokovic *et al.* (2005) e Antony e Banuelas (2004), como “esqueleto” principal a estrutura denominada DMAIC, onde cada letra constitui uma fase do método.

Na fase “D” (*Define*), segundo Antony e Banuelas (2002), deseja-se definir o processo a ser estudado e o que é, exatamente, um produto ou serviço não conforme para o cliente. Deve-se garantir que o que está sendo tratado realmente está em linha com as expectativas do cliente.

De acordo com Senapati (2004), na fase “D” deve-se definir adequadamente o problema a ser tratado, e também, ter de forma clara o plano de desenvolvimento do projeto, bem como a relação dos processos críticos envolvidos no trabalho. Uma das ferramentas mais adequadas a serem utilizadas é o *Supplier, Input, Process, Output e Customer* (SIPOC), que tem como objetivo a identificação das fronteiras do projeto, isto é, quais são os fornecedores e clientes do processo em estudo, e também quais as principais “entradas” a serem processadas e a relação das características mais críticas aos clientes quanto às “saídas” geradas.

Segundo Ehie e Sheu (2005), os dois objetivos mais importantes desta fase do trabalho são a definição, mais exata possível, das necessidades dos clientes e a escolha adequada do problema a ser tratado com o uso do Seis Sigma.

Na fase “M” (*Measure*), Antony e Banuelas (2002), apontam que o principal objetivo é garantir que a forma como o problema está sendo medido é a mais adequada. Antes de trabalhar na análise e melhoria, deve-se ter a figura exata do tamanho do problema a ser tratado. Mitra (2004) sinaliza a importância de se trabalhar fortemente, na fase “M”, para a eliminação das causas especiais de variação, isto é, os fatores que não estão presentes no sistema quando este opera em condições normais, antes da realização da medição do problema a ser tratado. Uma vez que o Seis Sigma é aplicável à solução de problemas estruturais, isto é, aqueles devido à causas comuns de variação de processo.

Na fase “A” (*Analyze*), Antony e Banuelas (2002), propõem a obtenção da relação dos parâmetros de processo que realmente têm impacto no produto ou serviço, com relação às características críticas definidas pelo cliente. De acordo com Kwak e Anbari (2006), a fase “A” tem como objetivos principais a realização da análise das causas dos defeitos bem como a identificação das fontes de variação do processo. Também, a determinação dos fatores que mais impactam a “saída” em estudo e a priorização de oportunidades de melhorias futuras.

Na fase “I” (*Improve*), Antony e Banuelas (2002), apontam para a importância da tomada de ações corretivas de acordo com a validação do que realmente precisa sofrer atuação, no processo, visando a satisfação do cliente. De acordo com Kwak e Anbari (2006), a fase “I” tem como objetivos principais a melhoria dos processos para a eliminação das causas de variações e o desenvolvimento de alternativas criativas e implementação de plano de melhoria.

Na fase “C” (*Control*), segundo Antony e Banuelas (2002), o objetivo é garantir que as melhorias estabelecidas serão mantidas. De acordo com Kwak e Anbari (2006), tal fase prima pelo controle das variações de processo para atender as necessidades dos clientes, desenvolver

uma estratégia para monitorar e controlar o processo melhorado e validar as melhorias de sistemas e estruturas.

2.1.5 Implementação do Seis Sigma

Segundo Brady e Allen (2006), o Seis Sigma tem penetrado, cada vez mais, no mundo dos negócios. Sendo assim, deve-se observar algumas dificuldades que podem surgir quando da implementação do referido método nas organizações. Eckes (2001) apresenta fatores causadores do insucesso do Seis Sigma, como por exemplo o uso excessivo de recursos estatísticos sem a devida operacionalização das ferramentas, gerando um natural afastamento por parte dos usuários, quando o entendimento dos conceitos associados não se dá de forma adequada. Além disso, o direcionamento do Seis Sigma somente a projetos voltados à redução de custos, não dando a devida atenção a outras oportunidades de melhoria que possam proporcionar, por exemplo, o aumento da satisfação dos clientes;

A não utilização do Seis Sigma como uma ferramenta do dia-a-dia a ser aplicada para a solução de problemas crônicos quaisquer nos mais diversos níveis e setores da organização e o gerenciamento inadequado das equipes de projetos Seis Sigma podem frustrar os envolvidos quanto aos resultados obtidos.

Além disso deve-se destacar as seguintes armadilhas: associação da responsabilidade pelo sucesso do Seis Sigma unicamente aos *Black Belts*; entendimento de que o Seis Sigma consiste apenas no desenvolvimento de projetos; entendimento errado da diferença entre variação devido a causas comuns e variação devido a causas especiais; aplicação inadequada do conceito de cliente interno; falta de comprometimento da alta administração e falha no gerenciamento da mudança em nível estratégico.

Segundo Gross (2001), diversas organizações têm associado o sucesso do Seis Sigma somente ao treinamento e capacitação de algumas pessoas para o desenvolvimento de projetos, esperando que o método crie raízes sem nenhuma estrutura de suporte paralelamente em execução.

Para a adequada implementação do Seis Sigma em uma organização, deve-se atentar a alguns elementos, segundo Mergulhão (2003), como o comprometimento da alta administração, elemento que é o impulsionador da abordagem Seis Sigma, pois por meio dele os envolvidos podem buscar recursos e incentivos para o desenvolvimento dos projetos.

Outro importante elemento é a cultura organizacional favorável: a abordagem do Seis Sigma necessita de uma aceitação para que sua incorporação à organização não possua resistências. Deve ser o elemento adaptador do antigo para o novo.

Deve-se atentar também à questão do treinamento, elemento que tem importância fundamental à disseminação e ao não enfraquecimento da abordagem Seis Sigma na organização, bem como à estratégia organizacional, que tem forte importância ao desenvolvimento de projetos Seis Sigma, uma vez que trabalhos em linha com os objetivos estratégicos da organização recebem maior suporte da alta administração.

Por fim, o foco no cliente deve ser o principal direcionador do desenvolvimento de projetos Seis Sigma e os projetos de melhoria devem constituir o principal pilar do sucesso na implementação do Seis Sigma.

2.1.6 Relatos negativos acerca do Seis Sigma

Apesar dos relatos de sucesso por parte de organizações que têm utilizado o Seis Sigma, pode-se identificar autores que apresentam fragilidades e deficiências do método. De acordo com Goh (2002) e Antony (2004), assim como qualquer outra abordagem para melhoria da qualidade surgida nos anos passados, o Seis Sigma também apresenta suas limitações como ferramenta, como a questão da necessidade de coleta de dados, principalmente em processos onde nenhum dado se encontra disponível. Isto pode constituir a atividade mais trabalhosa do projeto.

Segundo Linderman *et al.* (2006) o Seis Sigma pode causar frustração nos envolvidos, caso as metas estabelecidas sejam incoerentes com a aderência das práticas dos times de projeto às ferramentas e ao rigor do método. Além disso, pode-se chegar a resultados financeiros frustrantes devido ao alto custo para implementação das ações de melhoria.

Outro ponto, segundo McAdam e Lafferty (2004), é a definição estatística de Seis Sigma associada a uma taxa de 3,4 defeitos por milhão de oportunidades. Em processos de serviços um defeito pode ser definido como qualquer coisa que não vá de encontro às necessidades ou expectativas dos clientes.

É ilógico assumir que qualquer defeito tem o mesmo peso quando calculado o nível sigma de um processo. Por exemplo, um defeito em um hospital pode ser um processo de admissão errado, falta de treinamento solicitado por um membro da diretoria ou falha em um processo cirúrgico que possa levar o paciente ao óbito.

Outra questão que pode demonstrar fragilidade do método é o fato do cálculo da taxa de defeitos ser feito assumindo-se que o processo é modelado por uma distribuição normal de probabilidade. O cálculo para situações onde o processo não é modelado por tal distribuição ainda se encontra pouco explorado na literatura sobre Seis Sigma.

A utilização do valor de 1,5 sigma para todos os processos é questionável, uma vez que processos possuem diferentes comportamentos.

A falta de padronização do processo de certificação de *Green Belts* e *Black Belts* implica no fato de nem todos estes personagens possuírem a mesma capacidade para utilização do método. Segundo Hoerl (2001), um dos pontos mais críticos é o fato dos *Black Belts* acreditarem que possuem profundo conhecimento em ferramentas complexas, como por exemplo, o *Design of Experiments*, *Robust Design*, e o *Response Surface Methodology*, quando na verdade têm apenas um conhecimento superficial e operacional destes recursos.

E ainda, existe uma grande quantidade de empresas de consultoria sobre Seis Sigma, que vendem seu serviço como se fossem especialistas, quando na verdade possuem conhecimento superficial do método.

O custo de implementação do Seis Sigma em uma organização pode ser alto e consistir em um grande investimento. Este ponto pode fazer com que diversas organizações de pequeno e médio porte não utilizem a ferramenta.

O Seis Sigma pode se tornar, facilmente, um exercício burocrático se o foco do método for direcionado a indicadores como número de funcionários treinados, número de projetos concluídos ao invés de ganhos obtidos com a ferramenta.

A relação entre o custo da não qualidade e o nível sigma do processo requer maiores justificativas e a ligação entre o Seis Sigma e a cultura e aprendizagem organizacional ainda se encontram pouco explorados na literatura existente.

Outros relatos são apresentados por Zu *et al.* (2008) e Hutchins (2001), quando sinalizam que muitos conceitos que fundamentam o Seis Sigma são os mesmos do TQM, sendo que para Hutchins (2001), a única diferença significativa é o sistema que obriga, por punição ou incentivo, que os gestores participem dos esforços, enquanto no TQM, essa participação é mais voluntária.

Em relação a esse ponto, o próprio autor admite que as experiências ocidentais de qualidade que contavam com a participação voluntária dos gestores, quase sempre fracassaram.

Observa-se que autores têm sinalizado críticas ao Seis Sigma, o que constitui um rico campo para pesquisas futuras dentro do tema.

2.1.7 Seleção de projetos Seis Sigma

Segundo Carvalho (2002) e Kumar *et al.* (2009), uma das principais questões nos programas Seis Sigma é a definição e escolha dos projetos que receberão aporte de recursos da organização. É de extrema importância que o processo de seleção assegure a alocação ideal de recursos em projetos prioritários, que tenham seus objetivos alinhados à estratégia do negócio com impacto não só na melhoria da eficiência, mas, sobretudo na eficácia da empresa, favorecendo assim a garantia da obtenção de vantagem competitiva.

Buyukoskan e Ozturkcan (2010), Kumar *et al.* (2008) e Antony e Banuelas (2002) alertam que um processo pobre de seleção e definição de projetos Seis Sigma favorece o atraso à obtenção dos resultados positivos proporcionados pelo método, o que acarreta, inevitavelmente, um forte sentimento de frustração em toda organização.

De acordo com Snee e Rodebaugh (2002), várias discussões acerca do processo de seleção de projetos estão acontecendo nas empresas que têm feito uso do Seis Sigma e vários sinais apontam tal etapa como a fase de maior dificuldade no uso do método.

A escolha de projetos de melhoria a serem desenvolvidos, realizada de forma inadequada, pode levar ao gasto desnecessário de tempo, recursos financeiros e recursos humanos da organização, direcionando esforços à obtenção de resultados que, muitas vezes, não têm ligação nenhuma com os objetivos principais da empresa, com os interesses dos clientes ou dos funcionários. Neste tópico específico, Cheng (2009) aponta para a importância de se integrar as iniciativas de qualidade à estratégia do negócio.

Fundin e Cronemyr (2003) apontam o tema seleção de projetos Seis Sigma como uma das mais urgentes discussões, pois os líderes de times deveriam desenvolver um processo de seleção visando o aumento do portfólio de projetos que realmente agregam valor ao negócio estabelecendo claramente os principais fatores aos projetos Seis Sigma de sucesso.

Carvalho (2002) apresenta que para assegurar-se que os recursos estão sendo bem alocados, nos programas Seis Sigma, deve-se procurar o que é crítico para a qualidade. Estes parâmetros devem ter forte impacto ao objetivo que se quer atingir. E são denominados CTQ (*Critical to Quality*). Uma vez que a empresa conhece o que é crítico para a qualidade, deve promover projetos Seis Sigma para garantir que seu desempenho nesses quesitos seja classe mundial, reduzindo sistematicamente a variabilidade desses processos.

Esse processo de seleção de projetos Seis Sigma é permanente e um tema específico dentro da organização pode vir a ser alvo de projeto mais de uma vez. As informações históricas devem ser consideradas sempre que estiverem disponíveis, tornando importante a

manutenção de banco de dados contendo os resultados dos projetos Seis Sigma já realizados e do monitoramento do desempenho das CTQ's ao longo do tempo.

De acordo com Carvalho (2002), nem sempre é possível conduzir vários projetos Seis Sigma simultaneamente para todos os CTQ's, uma vez que, em geral, existem limitações de recursos. PMI (2004) sinaliza que os critérios para seleção de projetos podem contemplar uma vasta gama de possíveis metas das organizações, tais como: retorno financeiro, participação de mercado e percepções públicas. As diretrizes à seleção de projetos Seis Sigma, como resultado desta pesquisa bibliográfica, se encontram apresentadas no Quadro 1, onde observa-se que existe boa convergência entre os autores e fontes.

Quadro 1 – Relação dos autores e fontes *versus* diretrizes para seleção de projetos Seis Sigma. Fonte: adaptado de Fernandes e Turrioni (2007).

Matriz de Referência - Critérios para Seleção de Projetos Seis Sigma							
Autor (es)	Foco no cliente	Retorno financeiro	Ligação com a estratégia do negócio	Problemas estruturais de causas desconhecidas	Proporcionalidade com os recursos disponíveis	Potencial de término em curto período de tempo	Problemas mensuráveis
Bertels e Patterson (2003)	X		X				X
Tanik e Sem (2012)	X						
Cheng (2009)							X
Kumar, Antony, and Cho (2009)	X		X				
Fundin e Cronemyr (2003)	X	X				X	X
Rungi (2010)					X		
Pande, Neuman e Cavanagh (2002)	X			X	X		
Smith, Blakeslee e Koonce (2002)			X				X
Brun (2011)	X	X					
Lynch, Bertolino e Cloutier (2003)							X
Saghaei e Didekhani (2011)							X
Snee (2001)							X
Harry e Schroeder (2000)		X	X		X	X	
Antony e Banuelas (2002)	X		X				
Young e Frank (2004) e Cheng (2009)		X	X				
Goe e Xie (2004)	X						
PMI (2008)			X	X		X	
Carvalho (2002)	X	X	X		X		X

Tal material será oportunamente utilizado à frente para compor o modelo teórico-conceitual para a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, sendo processado de forma híbrida à teoria de Gestão de Portfólio de Projetos.

2.2 Gestão de Portfólio de Projetos

2.2.1 Definição de Gestão de Portfólio de Projetos

Segundo Padovani *et al.* (2010), Tiggemann *et al.* (1998) e Martinsuo e Lehtonen (2007), portfólio de projetos nada mais é que um conjunto de iniciativas que dividem e competem pelos mesmos recursos e são cuidados pela mesma gerência dentro de uma organização.

Gestão de Portfólio de Projetos, segundo Hart *et al.* (2003), pode ser considerado como um processo dinâmico de decisão onde uma lista de projetos ativos é constantemente revisada e atualizada.

Gestão de Portfólio de Projetos pode ser dividido, segundo Martinsuo e Lehtonen (2007), em três elementos principais: avaliação, seleção e priorização dos projetos com base na estratégia organizacional.

Wu *et al.* (2012), Laslo (2010) e Reich *et al.* (2005) definem Gestão de Portfólio de Projetos como uma sistemática de avaliação de toda relação de projetos propostos em uma organização para definição e priorização das iniciativas.

Como trata-se de um mecanismo dinâmico, a qualquer momento pode-se ter a adição de um novo projeto ou a remoção de uma iniciativa corrente.

De acordo com Blichfeldt e Eskerod (2008) e Oliveira e Rozenfeld (2010), é muito comum que as organizações se encontrem envolvidas em uma quantidade grande de projetos. Estes projetos podem estar relacionados a desenvolvimento de produto e mercado, outros relacionados à melhoria de processos e fluxo de produção, ou ainda ligados ao desenvolvimento de competências, implementação de novos sistemas de tecnologia da informação (TI), entre outras naturezas. Segundo Madic *et al.* (2011) e Leonard e Swanepoel (2010), entre outras armadilhas, deve-se estar atento a este ponto crítico de como dedicar recursos a todas as iniciativas, sabendo que paralelamente à condução dos projetos, as atividades do dia-a-dia continuarão a consumir uma parcela destes recursos.

Blichfeldt e Eskerod (2008) e Vijoen (2007) sinalizam que quando uma organização não pratica a Gestão de Portfólio de Projetos, acaba por experimentar problemas com os

resultados dos projetos, como por exemplo, projetos não finalizados de acordo com o planejado, em termos de resultados e de prazos estabelecidos, ou liderança e funcionários sentindo que não estão acompanhando os projetos da forma adequada (principalmente quando a quantidade de projetos aumenta à medida que outros projetos não são concluídos conforme planejamento) e também estresse gerado nas pessoas envolvidas devido à constante realocação de recursos entre os projetos.

Na Figura 1 observa-se que “Visão”, “Missão” e “Objetivos e estratégia organizacional” são parte dos principais elementos associados à definição das metas de desempenho da organização. A “Gestão estratégica de operações” e a “Gestão de Portfólio de Projetos” compõem os distintos caminhos para que se possa cumprir as metas de desempenho da organização.



Figura 1 – Posicionamento da Gestão de Portfólio de Projetos na estrutura organizacional. Fonte: PMI (2008).

Os elementos “Gestão das atividades do dia-a-dia” e “Gestão dos programas e projetos autorizados” correspondem à execução operacional das atividades que em última instância convergirão para o cumprimento das metas de desempenho da organização.

Segundo Miguel (2008) a Gestão de Portfólio de Projetos pode ser sumariada pelo processo que envolve a decisão de quais iniciativas deverão compor a carteira ativa de projetos de uma empresa, definição do tipo de projeto e seus objetivos, prazos e recursos necessários para executá-los.

Uma vez feita a análise do conjunto dos projetos a ser desenvolvido, deve-se focar no desenvolvimento individual de cada um.

Castro e Carvalho (2010) alertam ainda que a Gestão de Portfólio de Projetos, ainda é pouco presente nas organizações, e que esta falta é um dos fatores que dificultam a implementação adequada das ações estratégicas definidas pelos executivos. O desdobramento das ações estratégicas em projetos e a delegação da responsabilidade pela execução dos projetos aos níveis inferiores, de forma desestruturada, promovem conflitos desnecessários, com perda de energia da organização.

2.2.2 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto por Rabechini Jr *et. al.*

Rabechini *et al.* (2005), apresentam como primeira etapa de seu modelo, na Figura 2, a preparação do processo e implementação de portfólio. O principal objetivo desta fase do processo é que seja identificado e explorado o contexto estratégico da organização e consequentemente que seja explicitado o referido planejamento a todos os envolvidos no processo de Gestão de Portfólio de Projetos.

A etapa seguinte é a identificação de projetos, que tem o objetivo de buscar a maior quantidade possível de iniciativas, da maior quantidade possível de áreas da organização, a serem reunidas de forma coerente e consistente, considerando um conjunto de informações detalhadas sobre cada um dos projetos. Uma relação completa dos projetos, com suas referidas informações detalhadas é o que se espera ao final desta fase do processo.

Na sequência, existe a avaliação dos projetos, que objetiva promover a análise dos projetos identificados na etapa anterior do processo, produzindo assim, uma lista de projetos prioritários agregando informações relevantes a cada uma das iniciativas. Para isso devem-se realizar rodadas de avaliação, conduzidas por um comitê de avaliadores credenciados pela organização.

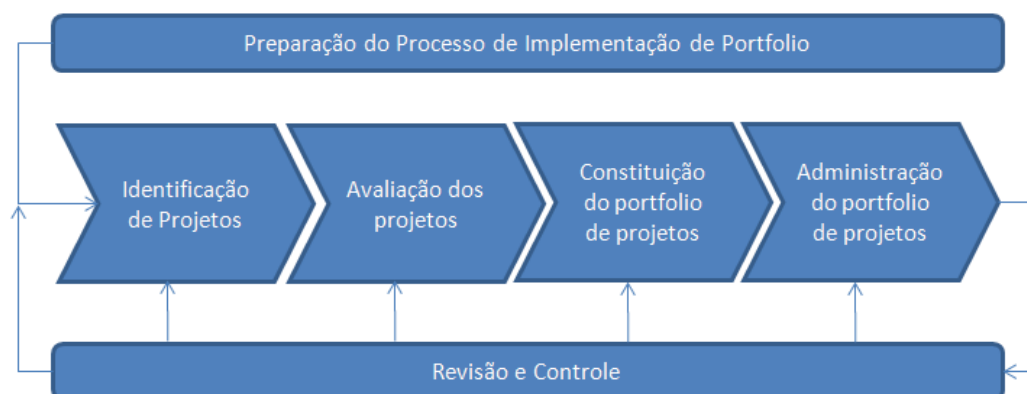


Figura 2 – Processo de Gestão de Portfólio de Projetos por Rabechini Jr *et al.* (2005).

Martino (1993) destaca a importância da formação de comitês técnicos para a consolidação dos filtros utilizados em uma avaliação de portfólio.

Em geral, têm-se dois tipos de comitês: os táticos, que devem avaliar a efetividade dos projetos e os estratégicos, que se preocupam com o alinhamento dos projetos com a estratégia da organização.

Em seguida tem-se a constituição do portfólio de projetos, onde há o objetivo principal de estabelecimento de um plano de gerenciamento do portfólio. Uma das principais tarefas nesta etapa do processo é a alocação de recursos para o desenvolvimento dos projetos definidos, onde segundo Wheelwright e Clarck (1993) deve acontecer em um período máximo de um ano.

Tem-se após esta fase a administração do portfólio de projetos, etapa que aborda os elementos relacionados à gestão propriamente dita, do portfólio de projetos, tais como: o controle dos recursos, o acompanhamento do ciclo de vida, os custos, cronogramas financeiros e a qualidade da carteira.

Por fim, há a revisão e controle, que trata-se da última dimensão, voltada ao acompanhamento do portfólio de projetos em desenvolvimento.

Deve-se ter a prática regular de reuniões entre o gerente de portfólio e os gerentes de projetos para avaliação do andamento das iniciativas, considerando o método de desenvolvimento em uso, bem como os dados indicativos da evolução dos projetos.

Baseado nestas informações, o gerente de portfólio tem a importante responsabilidade de tomar a decisão de alterações no portfólio de projetos, tais como exclusão de iniciativas correntes ou inclusão de novas.

2.2.3 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto por Archer e Ghasemzadeh

Na Figura 3 pode-se observar que as etapas principais do processo de seleção de portfólio proposto por Archer e Ghasemzadeh (1999) são aquelas marcadas com um “asterisco”. Os demais elementos consistem em atividades de suporte ao processo principal. Será apresentada a descrição de cada uma das etapas principais do processo, onde se referenciará as proposições previamente declaradas pelos autores.

A primeira fase trata da seleção inicial dos projetos, que tem o objetivo de realizar uma avaliação preliminar dos projetos, para identificação e eliminação daquelas iniciativas que claramente não possuem vínculo algum com a estratégia do negócio. Isto favorecerá a

redução do esforço desnecessário com análises profundas de projetos inadequados, nas fases subsequentes do processo.

Nesta etapa deve-se também identificar os projetos classificados como mandatórios pela organização. Tais iniciativas não passarão pelas etapas do processo de seleção de portfólio e já serão considerados projetos escolhidos.

Na sequência, deve-se realizar a análise individual dos projetos, o objetivo nesta etapa é realizar o levantamento das informações de cada um dos projetos, considerando a relação de critérios estabelecida previamente. Tais informações servirão para a análise das iniciativas, a ser realizada na etapa seguinte do processo.

Nesta fase, cabem levantamentos quanto aos riscos envolvidos, estudos de viabilidade, e também avaliação das informações de projetos anteriores finalizados, contidas nos bancos de dados.

Pode-se também realizar, aqui, a reavaliação dos projetos correntes. Um ponto positivo é que as informações não estarão em uma condição de estimativa, mas sim, em boa parte, dados concretizados.

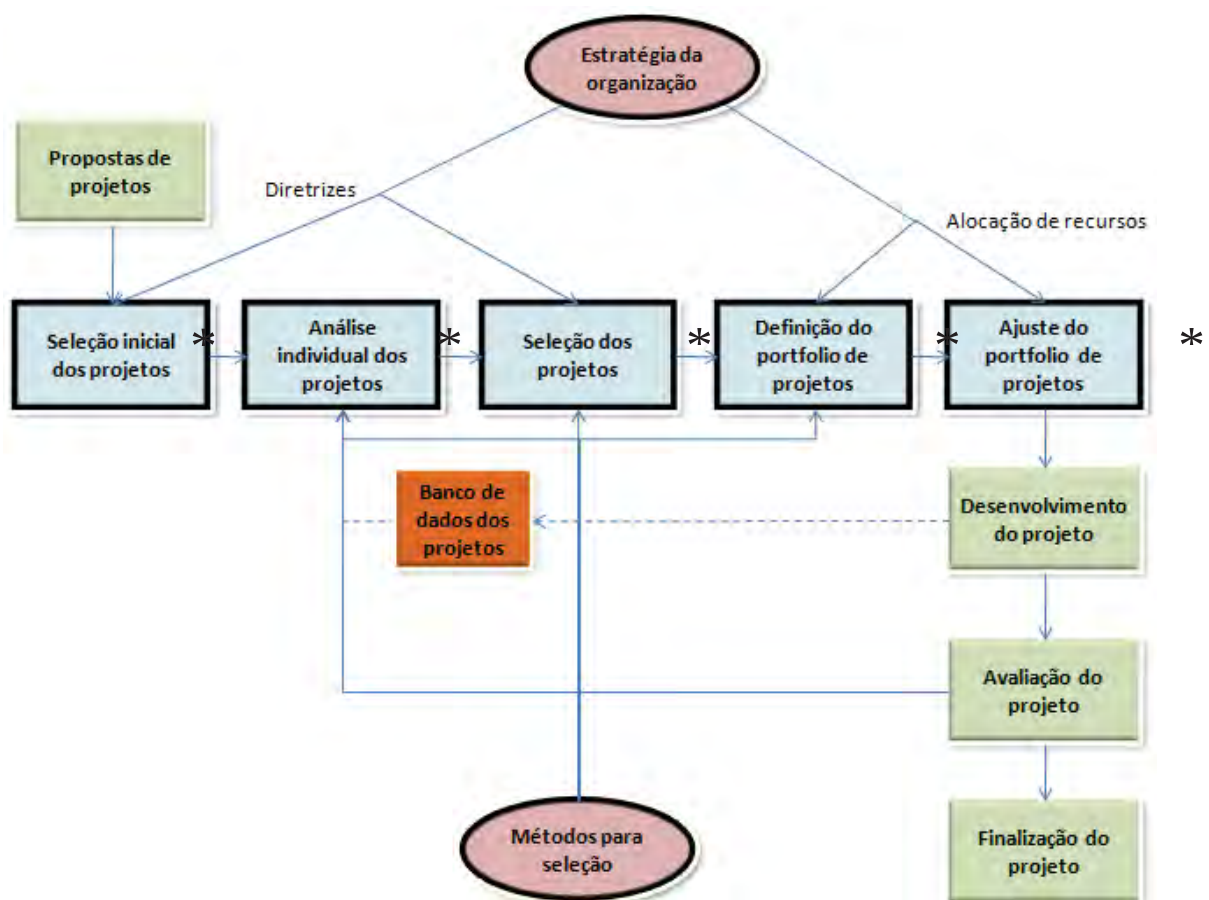


Figura 3 – Processo de Gestão de Portfólio de Projetos por Archer e Ghasemzadeh (1999).

A fase seguinte é a seleção dos projetos. Aqui se faz a avaliação dos projetos de acordo com as informações levantadas na etapa anterior do processo. Consiste em uma análise preliminar à definição do portfólio com o objetivo de eliminar as iniciativas que não atendem uma relação de critérios, tais como, estimativa de retorno. Nesta fase deve-se ressaltar que não serão eliminados os projetos mandatórios, definidos previamente pela alta administração, bem como outras iniciativas que suportam projetos previamente definidos.

Logo após faz-se a definição do portfólio de projetos, etapa do processo que considera as interações entre os projetos selecionados, como por exemplo, relações de interdependência, tema de grande importância segundo Mait (2009) e Petit e Hobbs (2010), necessidades de recursos similares e dependência temporal. Deve-se realizar tal análise levando-se em consideração também as pontuações de cada projeto, obtidas na etapa anterior do processo.

Por fim, faz-se as alterações e ajustes, a partir da visão geral do portfólio de projetos, apresentando suas principais características, tais como risco, prazo para finalização e benefício esperado, por meio de representações gráficas apresentando claramente o impacto esperado pelas alterações sugeridas nos recursos ou nos projetos selecionados.

Os envolvidos devem estar aptos a realizarem mudanças no portfólio, definidas na etapa anterior do processo, e caso as alterações sejam significativas e se justifiquem, sugere-se uma reavaliação dos parâmetros utilizados nas etapas anteriores do processo para a seleção dos projetos. Ferramentas como análise de sensibilidade devem estar disponíveis para previsão dos impactos das mudanças propostas no portfólio de projetos.

O balanceamento com relação ao tamanho dos projetos também é importante, uma vez que a concentração de muito recurso em poucas iniciativas pode se traduzir em um cenário catastrófico, caso boa parte não tenha sucesso. Outro ponto é que muitos projetos de longo prazo, não importa quão promissores sejam eles, podem trazer problemas de financiamento/patrocínio por parte da alta administração, bem como de fluxo de caixa.

2.2.4 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto por Cooper

O referido autor apresenta em seus trabalhos um forte direcionamento à teoria de desenvolvimento de produto. Uma vez que a presente tese de doutorado possui seu foco voltado ao processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, isto é, iniciativas de melhoria contínua, será tomado o recorte da literatura que entende-se aplicar melhor a este tema, não adicionando aqui elementos específicos da teoria de desenvolvimento de produto.

Desta forma, diferentemente das sessões 2.2.2 e 2.2.3 anteriores, para este autor, optou-se por relatar os conceitos, considerações e cuidados relacionados à Gestão de Portfólio de Projetos, informações de grande relevância para a construção do referencial teórico da presente tese, e não um processo formal, como por exemplo o modelo *Stage and Gate*, que conforme já mencionado, entendeu-se ser mais aplicável ao desenvolvimento de produto do que à Gestão de Portfólio de Projetos de melhoria contínua.

Cooper (1994) faz considerações a respeito da Gestão de Portfólio de Projetos quanto à sua importância para o melhor desempenho nos negócios de qualquer organização. Em primeiro lugar, a Gestão de Portfólio de Projetos está fortemente relacionada com a estratégia do negócio, desta forma, pode ser entendida como a operacionalização daquilo que foi definido pela alta administração.

Cooper *et al.* (1997) afirmam que nas décadas de 60 e 70 houve um predomínio de modelos matemáticos utilizados para seleção de projetos e composição do portfólio, empregando técnicas como programação linear. O principal objetivo era otimizar o conjunto de iniciativas maximizando alguma função objetivo, na maior parte das vezes relacionada a algum indicador financeiro. Segundo Archer e Ghasemzadeh (1999), apesar de serem conceitualmente atraentes e rigorosos, os modelos matemáticos para Gestão de Portfólio de Projetos aparecem mais nos artigos e livros acadêmicos do que nos escritórios de projetos das empresas.

Estudos realizados pelo referido autor em empresas nos Estados Unidos e Europa mostraram que os executivos têm grande aversão por modelos matemáticos para a composição do portfólio de projetos. A principal barreira está relacionada à grande quantidade de dados necessários para rodar os modelos. Uma parcela considerável destes dados, muitas vezes, simplesmente não está disponível ou mesmo quando está, podem estar corrompidos.

Segundo Cooper *et al.* (2001), são quatro as metas mais importantes para a Gestão de Portfólio de Projetos. Inicialmente, maximizar o valor do portfólio: deve-se selecionar novos projetos com o objetivo de aumentar o valor comercial associado ao portfólio de acordo com os objetivos do negócio.

Na sequência, procurar o balanceamento do portfólio: o principal objetivo aqui é equilibrar o conjunto de projetos levando-se em consideração determinados parâmetros, por exemplo, pode-se dividir as iniciativas em projetos de curto prazo e projetos de longo prazo, ou de acordo com o mercado, ou ainda por tecnologias. Pode-se usar aqui o gráfico de bolhas ou gráfico de pizza para representar o portfólio de projetos.

Logo após, o alinhamento do portfólio com a estratégia do negócio: espera-se que os projetos sejam um reflexo da estratégia do negócio e que as prioridades estratégicas sejam o principal critério para seleção e condução das iniciativas, e por fim a seleção da quantidade certa de projetos: um dos fenômenos mais comuns é a desproporcionalidade entre a quantidade de projetos iniciados e a quantidade de recursos disponíveis para desenvolvimento.

Desta forma, deve-se usar métodos que favoreçam o adequado balanceamento entre estes dois elementos. Neste caso pode-se usar a abordagem de limitar a quantidade de projetos pelos recursos disponíveis ou buscar/contratar novos recursos para que sejam iniciados aqueles projetos que necessariamente precisam ser desenvolvidos.

Apresenta-se a seguir uma relação de considerações sobre possíveis consequências da ausência da Gestão de Portfólio de Projetos em uma organização, de acordo com Cooper *et al.* (1997).

Destaca-se a relutância em cancelar projetos que claramente não apresentam ligação com a estratégia do negócio. Isto pode implicar numa pulverização dos recursos, projetos parados na fila e baixa qualidade nos resultados finais obtidos. O processo de tomada de decisão fica fragilizado, sem etapas bem definidas e pontos de verificação. Com isso pode-se ter uma quantidade grande de projetos medíocres, criando pouco valor.

Falta de critérios rigorosos para seleção de projetos. Processo baseado na “emoção”, conveniência e política. Isto deve implicar em seleção de projetos inadequados que permanecem indevidamente consumindo recursos da organização. Ausência de critérios estratégicos para seleção e priorização dos projetos, que acabam ficando sem direcionamento adequado, divergente das diretrizes estratégicas.

2.2.5 O processo de Gestão de Portfólio de Projetos proposto pelo PMI

O PMI referencia originalmente as iniciativas a serem desenvolvidas como “componentes”, que consistem em projetos, programas ou sub-portfólios. Uma vez que a presente tese traz a visão de diversos outros autores sobre o tema Gestão de Portfólio de Projetos, todas as referências do PMI aos “componentes” serão tratadas como “projetos”, com o objetivo de manter a uniformidade, facilitando assim o entendimento do conteúdo por parte do leitor.

Apresenta-se a seguir cada uma das etapas do referido processo, representado na Figura 4, bem como sua descrição, e por vezes relatos de outros autores dentro deste tema para reforçar o conteúdo central da referida fonte.

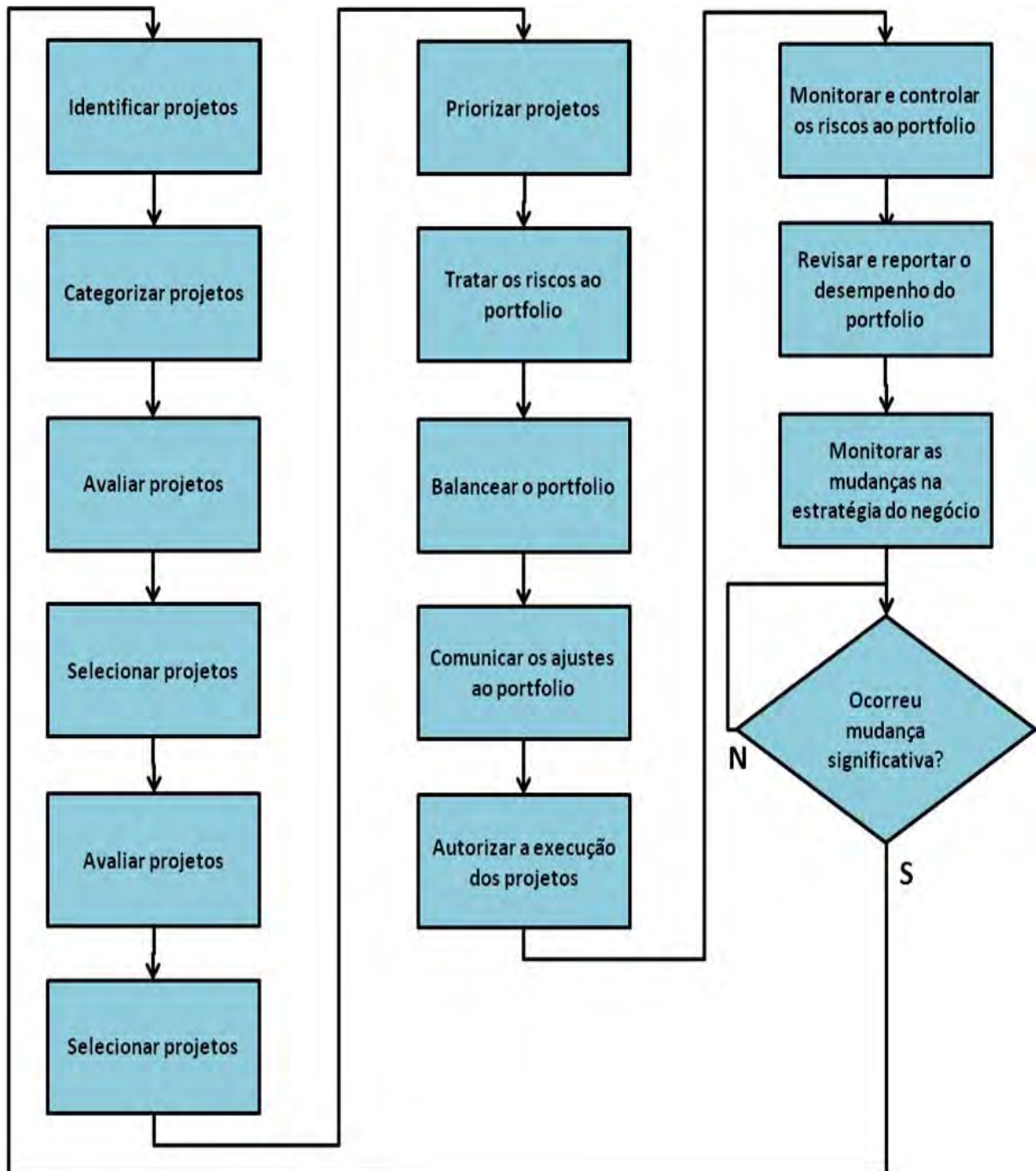


Figura 4 - Processo de Gestão de Portfólio de Projetos por PMI (2008).

Na etapa 1, o objetivo é identificar os projetos. De acordo com Blichfeldt e Eskerod (2008), é a chamada “varredura inicial” das iniciativas correntes e das novas propostas de projetos a serem avaliadas. Na etapa 2, deve-se categorizar os projetos. Após a identificação, busca-se tal tarefa de acordo com classes definidas pelo time de gerenciamento de portfólio, baseando-se essencialmente no plano estratégico.

Na etapa 3 objetiva-se avaliar os projetos, por meio do levantamento de informações relacionadas aos problemas a serem resolvidos, com o objetivo de facilitar o processo de seleção das iniciativas (etapa seguinte). Tal tarefa deve ser realizada para cada um dos projetos categorizados e pode constituir-se em informações qualitativas e/ou quantitativas vindas de diferentes fontes dentro da organização.

Na etapa 4 o objetivo é selecionar os projetos, visando a geração de um subconjunto dos trabalhos avaliados e filtrados de acordo com uma relação de critérios definidos pelo time de Gestão de Portfólio de Projetos. Blichfeldt e Eskerod (2008) apontam para o fato de que as organizações, em sua maioria, selecionam uma quantidade de projetos desproporcional aos recursos disponíveis para executá-los.

Desta forma faz-se necessário ter um conjunto de critérios para avaliação de cada uma das iniciativas levantadas, para que assim tenha-se garantia de que os recursos disponíveis estão sendo direcionados aos “merecidos” projetos, conforme reforça Solak *et al.* (2010).

Na etapa 5, reforçada por Sanchez *et al.* (2008) e Zeynalzadeh e Ghajari (2011), o intuito é identificar os riscos ao portfólio, isto é, levantar quais os tipos de riscos que podem afetar o portfólio e documentar suas características. Um portfólio compreende diferentes categorias, portanto o risco associado a cada uma delas pode ser diferente. Na etapa 6, deve-se analisar os riscos associados ao portfólio, que compõe-se de métodos para priorização e tratamento dos riscos identificados na etapa anterior.

As organizações podem melhorar a eficácia de seu processo de Gestão de Portfólio de Projetos focando nos maiores riscos. A etapa 7 visa priorizar os projetos, ou seja, o propósito é ranquear os trabalhos de acordo com categorias definidas.

Bitman e Sharif (2008) alertam quanto à importância de se ter diferentes pontos de vista no momento de priorização dos projetos, uma vez que mesmo com um conjunto de critérios previamente definido, a subjetividade dos avaliadores pode conduzir a um ou mais projetos do portfólio, indevidamente, aos extremos (o “topo” ou o “fundo” da lista). Na etapa 8, deve-se tratar os riscos ao portfólio por meio do desenvolvimento de ações para reduzir as fraquezas relacionadas aos objetivos do portfólio.

Na Etapa 9, deve-se balancear o portfólio. O objetivo desta etapa é desenvolver o *mix* dos projetos do portfólio visando à maximização das chances de se atingir os objetivos estratégicos da organização.

Na etapa 10, a tarefa é comunicar as alterações no portfólio. As mudanças ocorridas no portfólio de projetos devem ser sinalizadas aos *Stakeholders* visando o alinhamento das expectativas e o claro entendimento do impacto de cada alteração nos objetivos estratégicos do negócio.

Na etapa 11, deve-se autorizar os projetos do portfólio. Esta etapa do processo tem por objetivo a alocação oficial de recursos, reforçada por Alberto *et al.* (2009), requeridos para a execução dos projetos selecionados e a comunicação formal das decisões relacionadas ao balanceamento do portfólio.

Na etapa 12, monitorar e controlar os riscos do portfólio. Nesta etapa do processo, busca-se a aplicação de técnicas que requerem o uso de dados de desempenho gerados no desenvolvimento dos projetos, com o objetivo de monitorar e controlar os riscos ao portfólio.

Na Etapa 13, deve-se revisar e reportar o desempenho do portfólio, etapa de extrema importância, segundo Muller *et al.* (2008). A proposta desta fase do processo é a de informar e rever os indicadores de desempenho associados ao portfólio em uma frequência regular predeterminada. Isto ajuda garantir o alinhamento com a estratégia da organização e a correta utilização dos recursos alocados.

Por fim, na Etapa 14, monitorar as mudanças na estratégia da organização. Mudanças incrementais, normalmente, não impactam o portfólio de projetos de maneira significativa. No entanto, mudanças profundas, acarretarão alterações na categorização e/ou priorização dos projetos e isto irá requerer um novo balanceamento para o portfólio.

2.2.6 Análise de convergência dos autores sobre Gestão de Portfólio de Projetos

Constata-se que existe boa convergência no conteúdo apresentado pelos autores pesquisados dentro do tema Gestão de Portfólio de Projetos, apresentado nesta seção da presente tese.

O Quadro 2 mostra a relação de elementos do referido processo contra a ausência ou presença de menção por partes dos autores e fontes.

Quadro 2 – Relação dos autores e fontes *versus* elementos da Gestão de Portfólio de Projetos.

ETAPAS DO PROCESSO DE GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS	AUTORES			
	Rabechini et al. (2005)	Archer e Ghazemzadeh (1999)	Cooper (2001)	PMI (2008)
Contínua Identificação de projetos	X	X	X	X
Pré-avaliação dos projetos		X		
Categorização dos projetos			X	X
Levantamento de informações detalhadas dos projetos	X	X	X	X
Avaliação dos projetos (individualmente)	X	X	X	X
Avaliação dos projetos (interações)		X		
Priorização dos projetos avaliados	X	X	X	X
Avaliação dos riscos associados ao portfólio	X	X	X	X
Alocação dos recursos para condução dos projetos do portfólio	X	X	X	X
Balanceamento do portfólio de projetos	X	X	X	X
Representação gráfica do portfólio de projetos	X	X	X	X
Realização de ajustes no portfólio de projetos	X	X	X	X
Comunicação dos ajustes no portfólio de projeto aos afetados				X
Contínuo monitoramento da estratégia do negócio			X	X
Reavaliação dos critérios e/ou pesos dos critérios para avaliação dos projetos	X	X	X	X
Reavaliação dos projetos correntes	X	X	X	
Avaliação do desempenho do portfólio	X	X	X	X

2.3 Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

Uma vez que o Seis Sigma busca a solução de problemas estruturais por meio do desenvolvimento de projetos, faz sentido organizar os elementos apresentados tanto do lado da teoria de Gestão de Portfólio de Projetos como da teoria do Seis Sigma, em um modelo teórico-conceitual conforme Figura 5.

2.3.1 Processo principal

A primeira etapa trata-se da contínua identificação de projetos Seis Sigma potenciais, onde o *Master Black Belt* ou o profissional responsável pelo Seis Sigma na unidade deve prover e coordenar mecanismos para contínua identificação de novas iniciativas de melhoria a serem avaliadas como potenciais novos projetos Seis Sigma. As fontes devem ser as mais

diversas possíveis, do chão de fábrica ao *staff* do presidente, evitando assim vieses no portfólio.

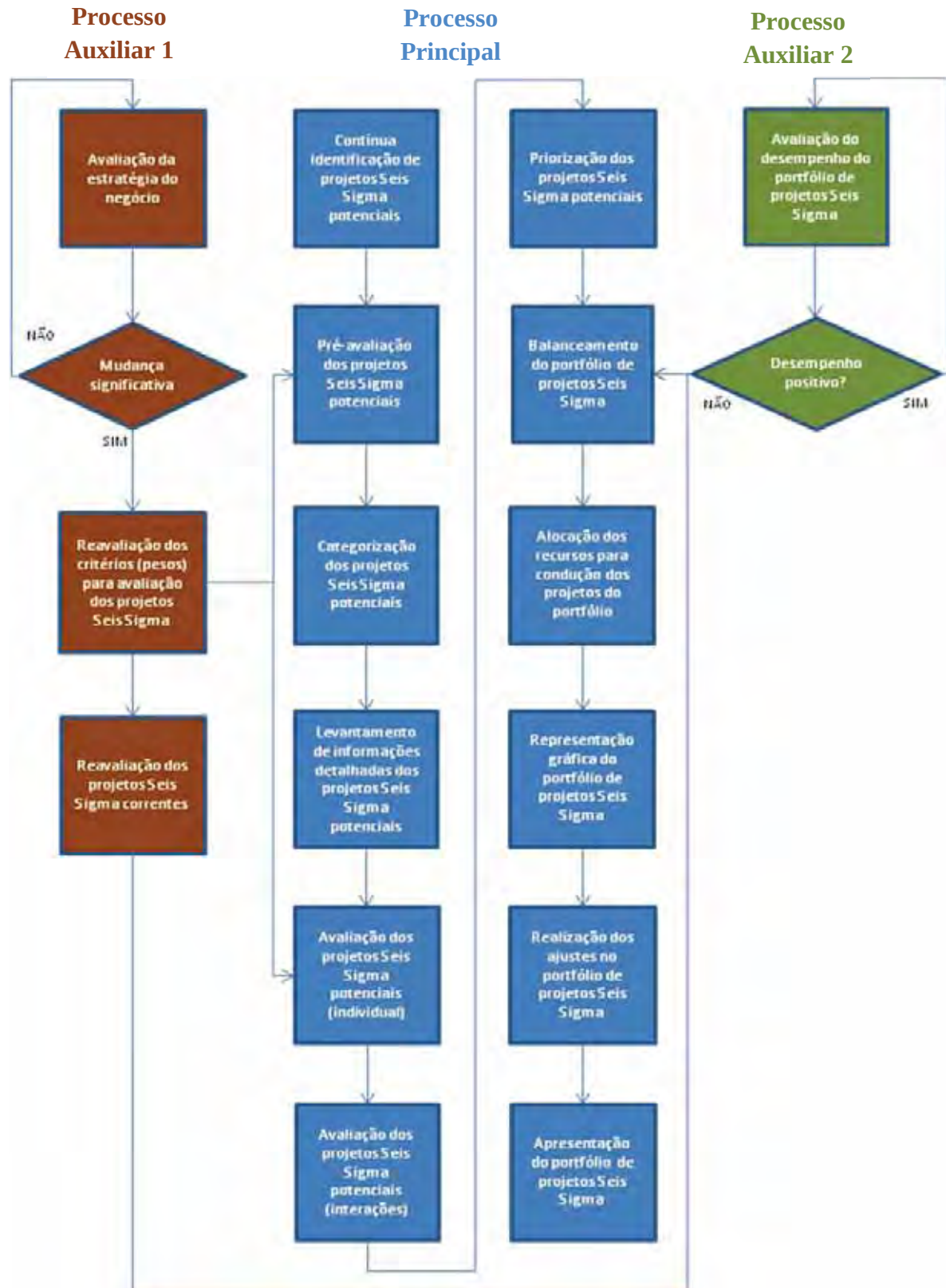


Figura 5 – Modelo teórico-conceitual para a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma. Fonte: próprio autor.

Na sequência, faz-se a pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais. Nesta etapa do processo o objetivo é filtrar as iniciativas de melhoria que claramente não possuem vínculo com a estratégia do negócio ou não atendem os pré-requisitos para serem conduzidos como projetos Seis Sigma, a saber: problemas estruturais (devido a causas comuns), problemas com causas desconhecidas e problemas mensuráveis.

A categorização dos projetos Seis Sigma potenciais é a fase seguinte onde o objetivo é classificar as iniciativas de melhoria que atenderam aos critérios estabelecidos na etapa anterior do processo. A mais comum categorização a ser feita aqui é a dos projetos *Green Belt* (complexidade média-baixa) e *Black Belt* (complexidade média-alta). Aqui cabe qualquer outra forma de categorização que se justifique, como por exemplo: linha de produto, cliente favorecido, departamento, processo ou serviço.

A fase seguinte é o levantamento de informações detalhadas dos projetos Seis Sigma potenciais. Tal tarefa deve ser realizada pelo *Belt* que conduzirá o projeto.

Informações relacionadas aos níveis e comportamento do problema a ser tratado, bem como estimativa de recursos necessários para tratá-lo e principalmente um *baseline* do custo associado à não solução deste problema constituem importantes elementos a serem levantados nesta fase do processo.

A avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais (individualmente) deve ser feita pelo *Master Black Belt* ou o profissional responsável pelo Seis Sigma na unidade para todos os projetos um a um. Têm-se os critérios apresentados pela literatura a serem utilizados para avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais: ligação com necessidades dos clientes, ligação com a estratégia do negócio, retorno financeiro, proporcionalidade com os recursos disponíveis e potencial de término em curto período de tempo.

A avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais (interações) representa a próxima fase, que busca investigar as relações de interdependência entre os projetos. Este ponto é enfatizado por Archer (1999) que aponta a importância de que deve-se estar atento a não descartar um projeto que individualmente não é prioritário mas que viabiliza a execução de outros que são prioritários.

Logo após, deve-se trabalhar na priorização dos projetos Seis Sigma potenciais, onde ao final dos processos de avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais o *Master Black Belt* ou o profissional responsável pelo Seis Sigma na unidade deve ter informações suficientes para realizar a priorização das iniciativas de melhoria a comporem o portfólio. O balanceamento do portfólio de projetos Seis Sigma é uma importante fase do processo para a definição da primeira versão do Portfólio de Projetos Seis Sigma, onde a partir da relação priorizada dos

projetos Seis Sigma potenciais, definida na etapa anterior, toma-se a decisão de, exatamente, quais projetos receberão aporte de recursos da organização para o seu desenvolvimento, considerando primordialmente as necessidades estratégicas da organização.

A etapa seguinte trata-se da alocação dos recursos para condução dos projetos do portfólio. Neste ponto deve ser alocado não somente os recursos humanos, mas também quaisquer outros recursos importantes para a condução dos projetos Seis Sigma, como máquinas, laboratórios e materiais especiais. Entende-se também que, conceitualmente, os recursos inicialmente alocados, não devem ser deslocados ao “dia a dia” e devem ser mantidos até a conclusão, congelamento ou exclusão dos referidos trabalhos.

O passo seguinte do modelo é a representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma. Tal tarefa tem o objetivo de melhor visualização de suas características, tais como risco, dimensão e benefícios potenciais.

Dentre as principais ferramentas pode-se destacar o gráfico de bolhas, onde se representa cada projeto por uma bolha inserida num cenário bidimensional onde os eixos podem ser, por exemplo, complexidade e ganhos potenciais. O tamanho e cor da bolha também podem ter algum significado, como por exemplo, tempo de desenvolvimento e recursos envolvidos. Em seguida deve-se realizar os ajustes no Portfólio de Projetos Seis Sigma. Após a definição da primeira versão, análise dos riscos e representação gráfica, caso necessário, pode e deve-se realizar ajustes no portfólio de modo a “lapidar” a figura final a ser oficialmente divulgada a todos os envolvidos.

A etapa final desta parte do modelo é a apresentação do Portfólio de Projetos Seis Sigma. Trata-se da etapa referente à oficialização do Portfólio de Projetos Seis Sigma a todos os envolvidos com as iniciativas. Desta forma, não só os *Belts*, mas também os membros dos times de trabalho, *Sponsors*, *Champions* e *Stakeholders*. Vale reforçar que a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma trata-se de um processo dinâmico, onde a todo o momento novas iniciativas de melhoria são avaliadas, projetos correntes podem ser congelados ou excluídos, critérios podem sofrer alterações em função de mudanças na estratégia do negócio e um novo balanceamento pode ser feito em função do mau desempenho dos projetos correntes. Sendo assim, esta não deve ser encarada como a última etapa do processo, mas sim como uma tarefa que deve ser executada sempre que o portfólio sofrer qualquer alteração, pois a realização de mudanças em sua estrutura sem a devida comunicação aos envolvidos pode ocasionar consideráveis divergências de expectativas, por exemplo, entre *Belts* e *Champions*, o que contribuirá para o mau desempenho do portfólio.

2.3.2 Processo auxiliar 1: Contínuo monitoramento da estratégia do negócio

A primeira etapa aqui é a avaliação da estratégia do negócio. Cabe ao Master Black Belt, ou o profissional responsável pelo Seis Sigma na unidade, o entendimento e regular monitoramento da estratégia do negócio para identificação de eventuais modificações significativas que possam alterar o perfil do Portfólio de Projetos Seis Sigma. Em seguida, deve-se trabalhar na reavaliação dos pesos dos critérios para avaliação dos projetos Seis Sigma.

Caso ocorram mudanças significativas na estratégia do negócio, espera-se que consequentemente ocorram alterações nos critérios e/ou nos pesos dos critérios utilizados para avaliação dos projetos para compor o portfólio, uma vez que isto proporcionará o necessário ajuste ao Portfólio de Projetos Seis Sigma, redirecionando-o ao novo rumo estratégico da organização. Deve-se imediatamente realizar as devidas alterações nos sub-processos afetados, a saber: “Pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais” e “Avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais (individual)”.

Por fim tem-se a reavaliação dos projetos Seis Sigma correntes. No caso de qualquer alteração nos critérios ou pesos dos critérios utilizados para avaliação dos projetos para compor o portfólio, deve necessariamente ser realizada uma nova avaliação de todos os projetos correntes de modo a julgar a necessidade de eliminação ou congelamento de projeto(s) Seis Sigma. Os recursos disponibilizados serão aproveitados por outros trabalhos a serem iniciados ou reiniciados após novo balanceamento do Portfólio de Projetos Seis Sigma.

2.3.3 Processo auxiliar 2: Contínuo monitoramento do desempenho do portfólio

Trata da avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma. Cabe ao *Master Black Belt*, ou o profissional responsável pelo Seis Sigma na unidade, o regular monitoramento do desempenho dos projetos que compõem o portfólio e principalmente qual a adesão dos resultados obtidos com o cumprimento da estratégia do negócio.

Aqui, o objetivo é levantar informações que suportem as decisões relacionadas à continuidade, exclusão ou congelamento dos projetos a serem utilizadas para o balanceamento ou re-balanceamento do Portfólio de Projetos Seis Sigma.

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 Abordagens de pesquisa quantitativa e qualitativa

Segundo Martins (2010), deve-se definir primeiramente a “abordagem de pesquisa” do trabalho, que conceitualmente antecede a etapa de definição do chamado “método de pesquisa”.

A primeira proposta é a chamada abordagem quantitativa que de acordo com Martins (2010), é aquela onde o pesquisador deve capturar as evidências de pesquisa por meio da mensuração de variáveis. Sampieri (2006) e Creswell e Clarck (2006) apontam para a importância da utilização da abordagem quantitativa quando se quer testar teorias, uma vez que as hipóteses são deduzidas a partir de uma teoria existente.

Estes mesmos autores recomendam a segunda abordagem de pesquisa, denominada qualitativa, para os casos onde se busca geração de teoria, envolvendo estudos de caráter mais exploratório. De acordo com Martins (2010), a abordagem qualitativa dentro da engenharia de produção está relacionada ao fato do pesquisador estabelecer contato com as organizações, fazendo observações e sempre que possível coletando evidências sobre o que foi relatado.

Bryman (1989) sinaliza que a abordagem qualitativa não tem aversão à quantificação de variáveis, mas a principal característica distintiva, em contraste com a pesquisa quantitativa é a ênfase no indivíduo que está sendo estudado.

Martins (2010) reforça que na abordagem qualitativa, a realidade subjetiva dos indivíduos envolvidos na pesquisa é considerada relevante e contribui para o desenvolvimento da pesquisa. Essa realidade subjetiva pode interferir positivamente no desenvolvimento da pesquisa e na construção de uma realidade objetiva. Na abordagem qualitativa, as interpretações individuais são peças de um mosaico organizacional que o pesquisador qualitativo precisa capturar para entender a complexidade pesquisada.

Diante das definições de abordagens de pesquisa apresentadas aqui, frente aos objetivos da presente tese, que estão relacionados à análise do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em indústrias brasileiras do setor automotivo, fica claro que isolar variáveis para serem medidas na busca da identificação de relações causais se mostra inviável num cenário com escopo tão aberto e fronteiras incertas. Além disso, o objetivo do trabalho depende da coleta de opiniões e impressões das pessoas envolvidas nos processos a serem estudados. Desta forma, a abordagem mais adequada a se utilizar é a qualitativa, que segundo

Martins (2010) se desdobra, essencialmente, em dois principais métodos de pesquisa: estudo de caso e pesquisa ação.

3.2 Métodos de pesquisa e ferramentas para coleta de dados

De acordo com Bryman (1989), entre os métodos de pesquisa existe a modalidade denominada “Experimentos”, que tem considerável importância na pesquisa organizacional devido principalmente a dois pontos. Primeiramente, reforçado por Nakano (2010), a possibilidade de proporcionar ao investigador bons elementos para realização de afirmação sobre eventos causais, isto é, que um fator tem influência sobre um determinado efeito. Em segundo lugar, pela facilidade com que pesquisas que utilizam este método, apresentem modelos de causa e efeito acerca da realidade analisada.

Há também o método denominado “Survey”, que se propõe a fazer o uso de coleta de dados, normalmente, por meio de entrevistas ou questionários, dentro de uma quantidade grande de variáveis e um considerável universo amostral. De acordo com Miguel e Ho (2010), neste tipo de abordagem metodológica, o pesquisador geralmente avalia uma amostra significativa de um problema a ser investigado a fim de extrair conclusões acerca dessa amostra. O objetivo, então, é o tratamento estatístico dos dados obtidos para identificação de padrões de relações entre variáveis.

O método seguinte é o “Estudo de caso”. Trata-se de um método de pesquisa que objetiva, segundo Miguel (2010), a investigação de um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos). Normalmente a unidade de análise é uma organização, mas pode também ser departamentos, seções de uma mesma organização ou de organizações diferentes. Método que demanda forte rigor em sua estrutura e ligação com as atividades de campo subsequentes.

O autor também apresenta o método “Pesquisa ação”, onde o pesquisador é membro atuante no meio em que o trabalho tem sido desenvolvido. De acordo com Turrioni e Mello (2010), trata-se de um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo onde os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Normalmente trata-se de problemas reconhecidos tanto pelo pesquisador quanto pela organização onde ele atua. O pesquisador fornece informação à organização para a tomada de ações e observa o impacto da implantação para a solução do problema em análise.

De acordo com o objetivo do presente trabalho de pesquisa, que é o de analisar o cenário de empresas brasileiras do setor automotivo quanto ao processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma frente ao que a literatura sobre o assunto tem apresentado, decidiu-se que o método de pesquisa mais adequado a ser utilizado é o estudo de caso, que segundo Voss *et al.* (2002), é considerado um dos mais utilizados em ambientes industriais, principalmente quando as questões de pesquisa envolvem fronteiras de difícil identificação.

Deve-se ressaltar, também, que o pesquisador não tem controle sobre os eventos e que se procura identificar padrões e ligações de importância teórica sobre o Seis Sigma e a Gestão de Portfólio de Projetos.

No que diz respeito às ferramentas para coleta de dados e informações, deve-se destacar que Martins (2010) declara a importância de se trabalhar com múltiplas fontes de evidências, quando da condução do estudo de caso.

Neste presente trabalho, de acordo com seus objetivos, já apresentados, selecionou-se: observação participante, fontes de dados de arquivos e entrevista semi estruturada (protocolo no ANEXO-A).

Trabalhar-se-á na seguinte triangulação de entrevistados:

Coordenador de Seis Sigma, ou profissional com função equivalente, que abordará fortemente aspectos de gestão e “números” do programa como um todo. Como credencial, tal profissional, necessariamente precisa ser o gestor do programa Seis Sigma na unidade analisada.

Um segundo elemento que é um profissional diretamente impactado pelo Seis Sigma (*Stakeholder*), por exemplo um gestor de área, que poderá manifestar sua visão e satisfação quanto aos resultados obtidos com os projetos utilizando o referido método. Neste caso, o entrevistado deverá apresentar, como credenciais, ao menos o treinamento de *Champion* e, preferencialmente, se tratar do gestor com maior quantidade de projetos Seis Sigma em contato.

O terceiro elemento trata-se de um gestor de projetos Seis Sigma, que abordará aspectos essencialmente operacionais do Seis Sigma e que, como credenciais, deve, preferencialmente, se tratar do indivíduo com maior experiência no método dentro da empresa e ter ao menos a certificação *Green Belt*.

Aqui será utilizado o software *CuBase LE®* para registro de áudio das entrevistas buscando assim a otimização do tempo do entrevistado bem como a facilitação da subsequente redução dos dados e análises.

Deve-se ressaltar que segundo Yin (2001), um estudo de caso pode ter três formas: descritivo, exploratório e explanatório. O descritivo trata da narrativa de uma determinada pesquisa sobre o fenômeno estudado. O exploratório é utilizado no desenvolvimento de novas teorias, quando não está claro o que se quer investigar. Já o explanatório, considera que já existe um referencial teórico sobre os assuntos estudados e procura-se explicá-lo melhor por meio de pesquisa empírica. Dentre estas três modalidades o explanatório se mostra o mais adequado, uma vez que procura-se melhor entender fenômenos relacionados à teoria do Seis Sigma e da Gestão de Portfólio de Projetos.

Yin (2001) ainda aponta a existência do estudo de caso do tipo único e do tipo múltiplos. A utilização de um caso único se dá, por exemplo, quando existe uma unidade de análise crítica para testar uma teoria, quando o caso é raro ou único ou quando o propósito é a revelação. No tipo múltiplos, as vantagens apresentadas são: maior abrangência, possibilidade de comparação entre os casos e facilidade de replicação. No entanto, nesta modalidade necessita-se de mais recursos e de tempo do pesquisador. Voss *et al.* (2002) destaca que no estudo de caso do tipo único, existe uma maior oportunidade de aprofundamento da pesquisa, mas ocorre limitação quanto à generalização analítica das conclusões e das teorias geradas. Tais riscos são minimizados quando utiliza-se o estudo de caso do tipo múltiplos, uma vez que pode-se fazer a comparação entre os dados e os eventos.

Para este trabalho de pesquisa escolheu-se o estudo de caso do tipo “múltiplos” uma vez que existe o interesse de avaliar os casos entre eles, para a identificação de possíveis padrões e também pelo fato da possibilidade de não se conseguir explorar um caso de forma suficientemente profunda de modo a se justificar a utilização do estudo de caso do tipo único.

Segundo Eisenhardt (1989), como regra geral, uma quantidade de quatro a dez casos parece ser suficiente. Na presente tese, trabalhou-se com a quantidade de cinco casos.

3.3 Projeto do estudo de caso

3.3.1 O método do estudo de caso

Apresenta-se a seguir, na Figura 6, o modelo metodológico utilizado para condução deste trabalho de pesquisa, confeccionado essencialmente pelas diretrizes propostas por Miguel (2007) e Yin (2001). A primeira parte do modelo trata da definição da estrutura teórico-conceitual. Conforme apresentado no início desta tese, buscou-se, por meio da pesquisa bibliográfica nos temas Seis Sigma e Gestão de Portfólio de Projetos, identificar os

“recortes” mais adequados das referidas literaturas para a definição das proposições deste trabalho de pesquisa, bem como o estabelecimento do chamado modelo teórico-conceitual para a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, usado como principal elemento balizador para condução e análise dos casos investigados, que segundo Fleury (2010), trata-se do elemento mais importante a ser confeccionado antes do trabalho de pesquisa de campo.

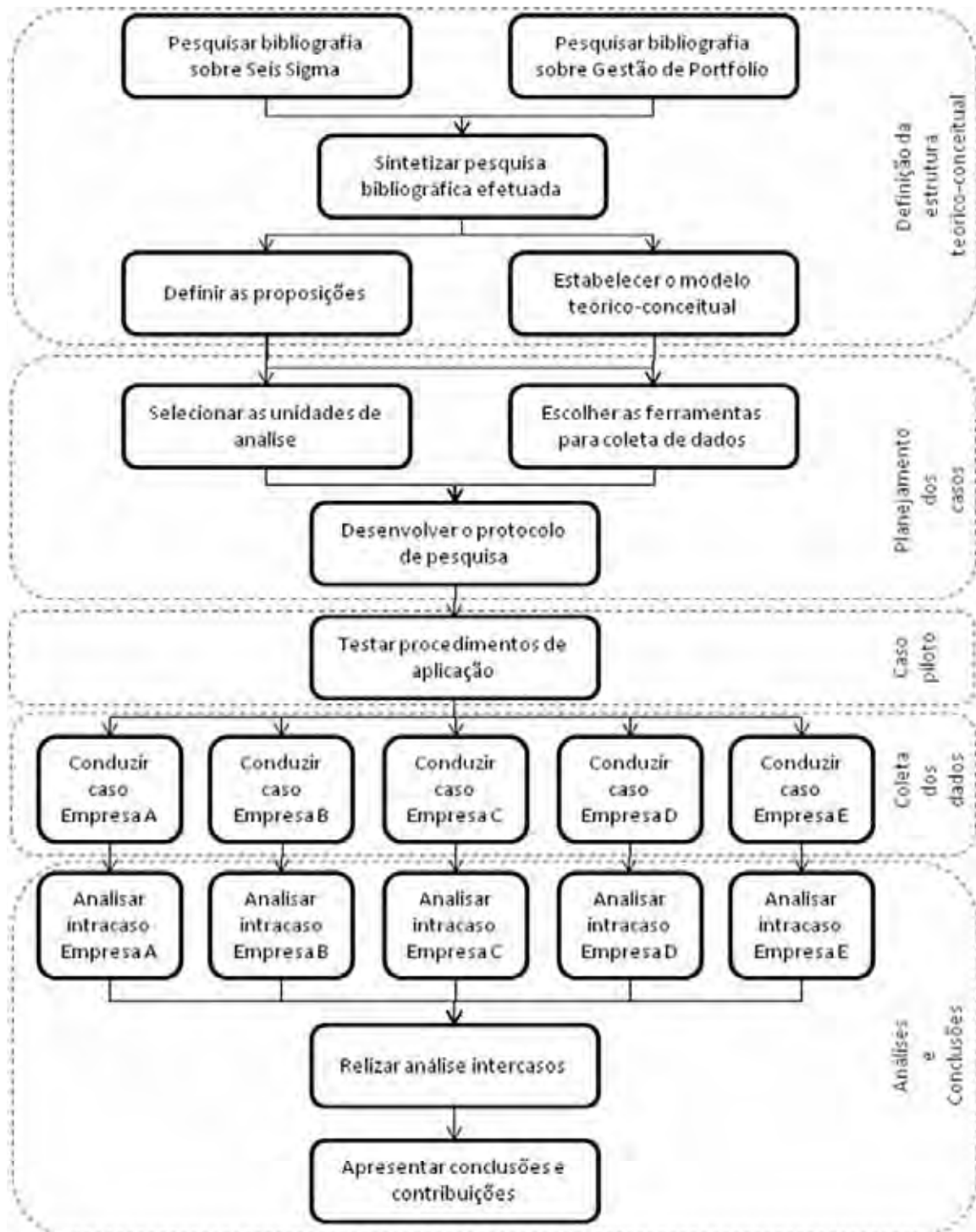


Figura 6 – Estrutura do estudo de caso aplicada na tese. Adaptado de Yin (2001) e Miguel (2007).

Em seguida, tem-se o planejamento dos casos, onde as unidades de análise foram selecionadas a partir de critérios claros apresentados nas seções seguintes deste trabalho e de acordo com a natureza da investigação selecionou-se também as ferramentas mais adequadas para a coleta de dados. Sequencialmente confeccionou-se o protocolo de pesquisa (anexo-A), principal documento para oficialização e nivelamento de todas as tarefas no trabalho de campo, entre o pesquisador e as unidades de análise.

O terceiro bloco refere-se ao caso piloto. Antes do início do trabalho de campo, aplicou-se o protocolo de pesquisa em um cenário similar ao das unidades de análise, mas em dimensão menor, com o objetivo de avaliar a qualidade da referida ferramenta. Segundo Miguel (2007), trata-se de uma prática pouco executada, mas de extrema importância, pois representa uma oportunidade de avaliar se os objetivos da pesquisa podem, de fato, ser atingidos com o protocolo da forma que foi confeccionado.

O bloco seguinte trata da coleta dos dados. Aqui o pesquisador limitou-se a, especificamente, coletar e descrever o que o trabalho de pesquisa de campo apontou. Neste momento do trabalho procura-se ainda não desenvolver nenhuma avaliação das práticas observadas, frente ao que o modelo teórico-conceitual propõe. Souza (2003) alerta que deve-se neste momento, limitar a influência do pesquisador nas informações coletadas, uma vez que, como elemento estranho ao cenário analisado, ele pode influenciar os respondentes prejudicando assim a qualidade da investigação. Deve-se mencionar aqui que, a descrição dos casos, por vezes, foi feita de forma não tão profunda como as informações coletadas permitiriam, visando garantir o sigilo acordado previamente com os envolvidos.

Por fim, as análises e conclusões apresentam uma breve menção ao que se observou no trabalho de pesquisa de campo, mas principalmente a avaliação de cada um dos elementos em comparação com o modelo teórico-conceitual de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma proposto e sequencialmente descrever as relações causais sugeridas de acordo com as práticas observadas, convergências e divergências em comparação com os resultados obtidos com o Seis Sigma pelas organizações, buscando avaliar a prática frente à teoria sobre o referido tema, por meio de análises intracasos, e análise intercasos, onde cruza-se os casos entre si, na busca da identificação de padrões. (YIN, 2001)

3.3.2 Elementos para avaliação do estudo de caso

De acordo com Yin (2001), deve-se considerar determinados elementos para avaliação da qualidade de um estudo de caso. O primeiro trata-se da validade construtiva, isto é, se o

desenvolvimento do estudo de caso buscou prover adequadas referências, definições, teorias e interpretação dos conceitos pesquisados para que se pudesse garantir uma íntegra correlação entre os dados e informações coletadas e os conceitos estudados.

Em seguida, a validade externa. Este aspecto referencia a forma como se deu o trabalho de análise dos dados e as fronteiras que delimitam os resultados e conclusões obtidas no trabalho de pesquisa quanto à generalização destes. Sabe-se que o método estudo de caso, por conceito, traz em sua natureza pouca base para generalização dos resultados obtidos.

E por fim a confiabilidade. O estudo de caso como um processo, deve ser norteado por um procedimento. O critério de confiabilidade está associado à variação dos resultados obtidos e conclusões no trabalho de pesquisa em função do método utilizado pelo pesquisador que está desenvolvendo o trabalho. Buscou-se projetar o estudo de caso de modo a se ter convergência para as mesmas conclusões, independentemente do pesquisador que conduza o trabalho.

3.3.3 Processo de coleta de dados

Yin (2001) apresenta que entre as ferramentas para coleta de dados pode-se utilizar um protocolo, cuja utilização objetiva aumentar a confiabilidade do estudo de caso. Tal ferramenta, entre outras funções, tem a de servir como um roteiro para nortear as atividades de pesquisa de campo a serem desenvolvidas pelo pesquisador.

Quando da utilização de ferramentas para a coleta de dados no processo de pesquisa, têm-se apresentado por Yin (2001), três princípios importantes que visam maximizar os seus benefícios. Inicialmente o uso de múltiplas origens de evidências. Buscou-se evidências de duas ou mais origens para conduzir o trabalho aos seus resultados e conclusões, bem como a criação de um banco de dados do caso, onde as evidências foram dispostas de forma organizada em um *hard drive* convencional e um *hard drive* externo (*back up*).

E por fim manter uma cadeia de evidências. A ligação entre as questões apresentadas, a coleta de dados e as conclusões, foram realizadas de forma clara, usando como principal elemento balizador o modelo teórico-conceitual para Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, seguindo sequencialmente cada uma das etapas, primeiramente do chamado “Processo Principal” e posteriormente do “Processo Auxiliar-1” e “Processo Auxiliar-2”. Todos os argumentos acerca dos resultados foram associados a alguma evidência.

3.3.4 Síntese do projeto de estudo de caso

3.3.4.1 Questões estudadas

O trabalho em questão procura responder, dentre outras questões, as perguntas de “Como as empresas brasileiras do setor automotivo têm trabalhado com seu Portfólio de Projetos Seis Sigma?” e “Por que a teoria da Gestão de Portfólio de Projetos pode impactar positivamente o programa Seis Sigma?”.

3.3.4.2 Proposições

No presente trabalho de pesquisa duas proposições foram estabelecidas, sendo a “Proposição 1” de que as empresas brasileiras do setor automotivo, que utilizam o Seis Sigma, praticam a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma de forma convergente às sinalizações dos autores nos dois referidos temas.

E a “Proposição 2” de que a prática da Gestão de Portfólio de Projetos contribui para a obtenção de resultados positivos com o Seis Sigma, em indústrias brasileiras do setor automotivo.

3.3.4.3 Unidades de análise

Aqui deve-se reforçar que a escolha do setor automotivo como cenário de análise e identificação dos objetos de estudo se deu pelo fato de ser um dos setores de vanguarda quando se trata de tecnologias e ferramentas de gestão, conforme reforçado por Womack e Jones (2003), quando indicam que o setor automotivo, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, tornou-se referência na concepção e utilização de métodos de gestão de operações e qualidade.

Somado a este fato, deve-se destacar que o setor automotivo brasileiro é de um dos pilares da economia nacional. Segundo o IBGE-SIDRA (2012), considerando os anos de 2010 e 2011, a produção no referido setor cresceu 56% a mais que a média das indústrias nacionais.

No que diz respeito aos casos selecionados como unidades de análise, os critérios utilizados foram o tempo de uso do Seis Sigma (no mínimo cinco anos de contato, entendendo se tratar de um período adequado para a consolidação do método na organização), organizações de grande porte, uma vez que nesta posição tais organizações devem ter forte

interesse na manutenção de suas vantagens competitivas, o que vem de encontro aos benefícios potenciais da utilização do Seis Sigma e o acesso do pesquisador às unidades de análise.

Deve-se reforçar também que toda a coleta de dados foi realizada em 2010 e portanto, as conclusões apresentadas adiante referem-se a este ano.

3.3.4.4 União lógica dos dados com as proposições

Procurou-se minimizar ou até mesmo eliminar possíveis divergências entre os dados e informações coletadas e as proposições estabelecidas a serem avaliadas. Apresenta-se nos resultados obtidos da pesquisa de campo, a partir do protocolo de pesquisa, observação participante e análise documental, nas empresas estudadas, uma união lógica de tais informações com as proposições estabelecidas no início do trabalho.

Adotou-se a mesma estrutura e sequência de coleta de dados às cinco empresas analisadas. Primeiramente buscou-se o entendimento “macro” do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, em seguida realizou-se as entrevistas, visitas aos ambientes produtivos quando necessário e análise de documentos relacionados ao referido processo com coleta de dados relacionados aos resultados obtidos com o Seis Sigma.

3.3.4.5 Critério de interpretação dos resultados

Para avaliação dos resultados obtidos na pesquisa de campo, foram definidos critérios de análise, conforme apresentado a seguir, da “convergência” entre as informações obtidas nos ambientes investigados e a referência estabelecida no modelo teórico-conceitual sobre Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma.

Nota 1 – Convergência FRACA: quando existem evidências de que tal etapa do processo não está relatada em nenhum procedimento oficial, e além disso parece não estar sendo praticada pelos envolvidos no processo. Referência vermelha.

Nota 2 – Convergência MÉDIA: quando existem evidências de que tal etapa do processo está relatada em um procedimento oficial, no entanto não está sendo praticada por parte dos envolvidos no processo ou quando existem evidências de que tal etapa do processo não está relatada em um procedimento oficial, no entanto parece estar sendo praticada, de alguma forma, pelos envolvidos no processo. Referência amarela.

Nota 3 – Convergência FORTE: quando existem evidências de que tal etapa do processo está relatada em procedimento oficial e, além disso, parece estar sendo praticada por parte dos envolvidos no processo. Referência verde.

3.3.5 Condução do caso piloto

Antes da condução do caso piloto, o protocolo de pesquisa foi direcionado a especialistas e pesquisadores renomados nos temas Gestão de Portfólio de Projetos, Seis Sigma e Metodologia de Pesquisa, tais como Marly Monteiro de Carvalho (USP), Carlos Henrique Mello (UNIFEI), Roque Rabechini Junior (USP) e João Batista Turrioni (UNIFEI) para que fossem feitas suas considerações, buscando assim a minimização do risco associado ao desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

Após os ajustes feitos no protocolo de pesquisa, a partir das avaliações dos referidos especialistas, foi conduzido um “Caso Piloto” com o objetivo de avaliar a qualidade do instrumento frente aos objetivos de pesquisa e assim realizar as alterações finais antes da definitiva ida a campo.

O cenário para condução do caso piloto foi definido usando os mesmos critérios utilizados para seleção dos casos principais, isto é, uma empresa do setor automotivo, com o Seis Sigma sendo utilizado a mais de cinco anos e com diversos profissionais treinados para utilização do referido método.

O entrevistado tratou-se de um profissional da referida empresa, atuante no departamento de melhorias contínuas e inovação, tendo recebido o treinamento de *Black Belt* e atualmente trabalhando na condução de projetos utilizando o método Seis Sigma.

Avaliando as informações obtidas nos relatos do entrevistado, análise documental e observação direta, em comparação com o modelo teórico-conceitual, concluiu-se que, após a realização dos devidos ajustes, o protocolo estaria adequado para a condução da pesquisa de campo como elemento norteador de análise do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em indústrias brasileiras do setor automotivo.

4 DESCRIÇÃO DOS CASOS

4.1 Empresa A

4.1.1 Contextualização

Trata-se de uma empresa multinacional, cuja unidade analisada encontra-se em Minas Gerais. Atua especificamente na área de sistemas elétricos automotivos, fornecendo para diversas montadoras no Brasil, tais como *General Motors*, *Volkswagen* e *FIAT*.

A referida unidade de análise teve seu primeiro contato com o Seis Sigma em 2004, quando alguns poucos funcionários receberam treinamento de *Green Belt* em uma empresa externa especializada no tema. Hoje conta com 140 funcionários, dos quais 17 são treinados e certificados em Seis Sigma, sendo três *Black Belts* e 14 *Green Belts*.

Quanto à estrutura do Seis Sigma na organização, foi possível observar que existe a figura de um *Black Belt* atuando em tempo parcial como Coordenador de Seis Sigma, na gestão do programa de melhoria contínua, outros *Black Belts* que atuam na gestão de projetos Seis Sigma de maior complexidade, e a figura dos *Green Belts* que atuam na gestão de projetos Seis Sigma, também em tempo parcial, de menor complexidade, ou como membros de projetos de *Black Belts*.

Um ponto importante a ser mencionado é que nesta referida organização, tais profissionais têm a “obrigação” de desenvolver ao menos um projeto por ano. Eles o fazem independentemente do interesse em manter suas certificações como *Belts*. O cumprimento de tal tarefa é monitorado pela diretoria global e os funcionários que não a cumprem ficam sujeitos a subtrações em suas avaliações de desempenho e sofrem pressões para desenvolvimento de projetos Seis Sigma logo no início do ano seguinte.

Em 2010 a Empresa A desenvolveu 14 projetos *Green Belt* e dois projetos *Black Belt* (iniciados e concluídos neste ano), o que representa, um projeto por *Green Belt* e 0,67 projetos por *Black Belt*.

O ganho financeiro total com o Seis Sigma neste ano foi de, aproximadamente, US\$ 560.000,00 (quinhentos e sessenta mil dólares), o que representa ganho financeiro médio por projeto de, aproximadamente, US\$ 35.000,00 (trinta e cinco mil dólares). O tempo médio de desenvolvimento dos projetos foi de, aproximadamente, 240 dias corridos e cerca de 81% dos projetos atingiram suas metas estabelecidas no início do trabalho. Aqui deve ser relatado que nem todos os projetos utilizaram o nível sigma como indicador de desempenho.

Além do Seis Sigma, a organização também utiliza o *Design for Six Sigma* (DFSS) para condução de projetos de inovação e concepção de novos produtos e processos, possuindo uma estrutura similar à do Seis Sigma, com um *Master Black Belt* em DFSS atuando em tempo parcial e com outros três especialistas internos, *Green Belts* no referido método.

4.1.2 O Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

As evidências apontaram para a prática de levantamento dos projetos Seis Sigma potenciais, essencialmente, no início do ano, quando faz-se um levantamento das oportunidades de melhoria a partir das mais diversas fontes, predominantemente os gestores das áreas produtivas e os próprios *Belts*, para posterior encaminhamento ao Coordenador de Seis Sigma.

Apesar disso, as evidências mostraram que parece não existir um processo formal para constante identificação de projetos Seis Sigma potenciais, por exemplo, ao longo do ano. Caso um colaborador tenha uma sinalização de oportunidade de melhoria que possa vir a ser um projeto Seis Sigma, após o “fechamento” do portfólio, ele precisará aguardar o início do ano seguinte para ter sua proposta analisada.

“No início do ano, fazemos a coleta das idéias com os gestores e depois avaliamos, usando uma planilha de critérios, para definirmos os projetos Seis Sigma do ano.” **Coordenador de Seis Sigma da Empresa A**

Após o levantamento das oportunidades de melhoria, os projetos são avaliados segundo critérios claros e objetivos. A análise de cada uma das propostas de projetos parece ser feita a partir da comparação das informações do problema a ser tratado, apresentadas pelos gestores das diversas áreas em conjunto com o Coordenador do programa Seis Sigma e a relação dos referidos critérios.

O Quadro 3 traz uma representação da principal ferramenta utilizada para avaliação dos projetos de melhoria contínua na Empresa-A, que faz uso dos critérios propostos por Fernandes e Turrioni (2007), para seleção de projetos Seis Sigma, anteriormente apresentado no Quadro 1.

Deve-se destacar que a Empresa A desmembrou o critério “Problemas estruturais de causas desconhecidas”, originalmente apresentados por Fernandes e Turrioni (2007) no

Quadro 1, em dois elementos: “Problemas devido a causas comuns de variação”, que traduz os problemas estruturais e “Problemas com causas desconhecidas”.

Quadro 3 - Representação da matriz de seleção de projetos Seis Sigma utilizada na Empresa A.

CRITÉRIOS	PESO (1 - 5)	PROJETO-1 (1-10)	PROJETO-2 (1-10)	...	PROJETO-N (1-10)
Ligação com necessidades dos clientes	4	8	7	...	3
Ligação com estratégia do negócio	4	7	6	...	2
Retorno financeiro potencial	5	8	7	...	3
Problema mensurável?	5	6	8	...	2
Problema com potencial de término em curto período de tempo?	2	5	8	...	2
Problema devido a causas comuns de variação?	2	7	8	...	3
Problema com causas desconhecidas?	2	6	8	...	4
Dimensão do problema proporcional aos recursos disponíveis?	3	5	7	...	5
PONTUAÇÃO FINAL		181	196	...	78

Aos critérios utilizados para seleção de projetos Seis Sigma, define-se junto à alta administração os seus pesos, com notas de 1 (pouco importante) até 5 (muito importante).

Cada um dos projetos recebe uma nota de 1 a 10 para os critérios apresentados, de acordo com o atendimento aos mesmos, e ao final faz-se uma “soma de produtos” destas notas considerando os diferentes pesos dos critérios para a obtenção da pontuação final dos projetos, quanto à suas importâncias.

Este é o principal mecanismo de priorização de projetos Seis Sigma utilizado pela empresa A que, conforme já informado, parece não acontecer de forma contínua, mas de maneira pontual, apenas no início do ano.

Neste ponto é importante relatar que tanto o Coordenador de Seis Sigma como o *Green Belt* entrevistados apontaram fragilidades na correta utilização deste método para seleção de projetos Seis Sigma, indicando que o comprometimento dos envolvidos, incluindo a alta administração, muitas vezes é pequeno e simplesmente buscam-se mecanismos para cumprir a meta de desenvolver um projeto Seis Sigma por ano, estabelecida pela alta administração a todos os funcionários de liderança.

“Vi um caso de uma pessoa que já conhecia a causa do problema, mas abriu o projeto assim mesmo, só pra receber o certificado ... acho que isso prejudica a credibilidade do Seis Sigma.” **Green Belt da Empresa A**

Foi observada também a inexistência de uma etapa dedicada à coleta de informações detalhadas sobre os problemas relacionados aos projetos Seis Sigma potenciais.

“Os números (notas) são colocados pela experiência dos gestores... Infelizmente essa ferramenta pra selecionar os projetos não tem sido usada da maneira que deveria.” **Coordenador de Seis Sigma da Empresa A**

Na sequência, foi possível constatar que, após a seleção dos projetos Seis Sigma, faz-se a categorização das iniciativas, de acordo com a complexidade dos problemas a serem tratados, basicamente como *Green Belt* ou *Black Belt*.

Os problemas que parecem não ser de grande complexidade, e que necessitarão basicamente de ferramentas qualitativas são tratados como projetos *Green Belt*. Já os problemas de maior complexidade e que conseqüentemente demandam ferramentas quantitativas e de maior sofisticação estatística, são abordados como projetos *Black Belt*.

Outro ponto importante a ser relatado é que a análise dos projetos Seis Sigma potenciais é feita de maneira individual apenas, isto é, não foi observada nenhuma evidência de que se

analisam os efeitos das interações entre os projetos, buscando examinar a eventualidade de um projeto que, individualmente, não apresenta grande importância, mas que possa ser viabilizador de outro de grande prioridade.

“Não olhamos essa questão de interação não... vemos mais cada um dos projetos separadamente mesmo.” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa A**

Após a definição das prioridades dos projetos Seis Sigma potenciais, forma-se então a primeira “lista” de projetos Seis Sigma. O principal critério aqui utilizado para compor o portfólio de projetos é a quantidade de *Belts* disponíveis. Sendo assim seleciona-se tantos projetos quantos forem os grupos de indivíduos formados para trabalharem nos problemas.

“Vamos montando os times de trabalho e quando conseguimos encaixar todos os funcionários nos projetos nós montamos a lista de projetos que trabalharemos no ano.”
Coordenador de Seis Sigma na Empresa A

No entanto deve-se ressaltar que, quanto aos recursos necessários para o desenvolvimento dos projetos Seis Sigma, após a definição dos projetos e início do desenvolvimento, parece que, frequentemente, os indivíduos inicialmente direcionados para a condução de projetos Seis Sigma, são consumidos por outras atividades paralelas do dia a dia.

De acordo com relatos do *Green Belt* e do Coordenador do programa Seis Sigma isto tem trazido consequências negativas, principalmente no que diz respeito à motivação dos envolvidos nos projetos Seis Sigma, uma vez que passa a ser comum projetos inacabados, ou com seu tempo de desenvolvimento aumentado e a consequente insatisfação dos *Sponsors* dos trabalhos.

“São poucas as pessoas que se dedicam exclusivamente ao Seis Sigma dentro da organização... realmente esta questão está bem pobre... eu mesmo me dedico, no máximo, 10% do tempo ao Seis Sigma... mas dependendo do que “estiver pegando” tenho que esquecer o Seis Sigma por algumas semanas as vezes...” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa A**

Da mesma forma, foi possível constatar a inexistência de qualquer ferramenta para exposição gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma. O que existe são, essencialmente, planilhas de controle e acompanhamento dos projetos.

“Temos algumas planilhas que mostram o retorno financeiro de cada um dos projetos e a evolução e andamento do programa como um todo... algo bem simples.” **Coordenador de Seis Sigma da Empresa A**

Quanto à análise de alterações no portfólio, foi possível constatar que projetos Seis Sigma podem ser excluídos ou congelados essencialmente quando a iniciativa apresenta complexidade maior do que aquela inicialmente estimada ou projetos onde os ganhos não serão aqueles que inicialmente foram visualizados.

No entanto, quando acontece o encerramento prematuro de uma iniciativa de melhoria, a devida comunicação aos envolvidos parece não acontecer de forma adequada. Os mais envolvidos acabam por ter a informação, no entanto aqueles que estão participando de forma menos ativa, podem não tê-la.

4.1.3 O monitoramento da estratégia do negócio

Um ponto que se mostrou evidente nas entrevistas é que existe regular contato do Coordenador de Seis Sigma com os gestores, que constantemente parecem avaliar a estratégia do negócio em fóruns direcionados especificamente a isto, chamados de “Manufatura do Futuro”.

Neste contato, os líderes parecem apresentar suas colocações e ajustes para que os projetos Seis Sigma a serem desenvolvidos estejam em linha com as diretrizes estratégicas da organização. O contato com os gestores acontece com frequência regular, o que favorece o monitoramento de eventuais mudanças significativas na estratégia do negócio.

Por outro lado, apesar do critério “ligação com a estratégia do negócio” estar presente na ferramenta de seleção de projetos Seis Sigma na Empresa A, deve-se, reforçar o fato de que os relatos apontaram para a inexistência de um mecanismo formal para tradução deste constante monitoramento da estratégia do negócio, voltado especificamente para avaliação dos consequentes impactos no Portfólio de Projetos Seis Sigma. Tal item parece ser praticado, então, de forma não regular e fortemente dependente do Coordenador de Seis Sigma.

“Sinceramente? Oficialmente, este mecanismo para monitoramento de mudanças na estratégia do negócio não existe, sendo bem objetivo... depende de nós avaliar se os projetos Seis Sigma estão alinhados com a estratégia do negócio.” **Coordenador do programa Seis Sigma na Empresa A**

Somado a estas observações, deve-se mencionar que os relatos indicaram a inexistência de retro-alimentação ao Portfólio de Projetos Seis Sigma quando ocorre uma eventual mudança na estratégia do negócio.

4.1.4 A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma

Os entrevistados apresentaram evidências da existência de reuniões regulares envolvendo todos os gestores, onde um dos tópicos apresentados, por vezes, são os projetos Seis Sigma em desenvolvimento. A questão é que isto parece não acontecer de forma mandatória e sim, quando encontra-se um “espaço” para falar de Seis Sigma nestas referidas reuniões com os gestores. De forma pouco robusta, parece existir retroalimentações ao Portfólio de Projetos Seis Sigma, de acordo com o desempenho apresentado pelos trabalhos em andamento.

“Uma vez por mês, quando tem uma “brecha”, apresentamos os trabalhos de Seis Sigma numa reunião com todos os funcionários e quando um projeto não caminha bem, as vezes após a reunião decidimos por tirá-lo da lista.” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa A**

4.1.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma

Quanto à satisfação da alta administração e da média gerência com o programa Seis Sigma, parece existir considerável divergência, uma vez que os diretores globais manifestam sua satisfação quando recebem os relatórios de fechamento dos trabalhos no final do ano, mas a média gerência faz algumas colocações de insatisfação quanto à utilização “verdadeira” do método.

“Apesar dos “números” serem bonitos, não vejo que os projetos Seis Sigma são “tocados” de maneira verdadeira aqui dentro... acho que é mais uma coisa pra inglês ver ... no final do ano os funcionários ficam desesperados e procuram colocar seus nomes em trabalhos que

estão acontecendo ... muitas vezes eles nem sabem o título do projeto ... acho que algumas coisas precisam mudar.” Gerente de Manufatura na Empresa A.

O relato deste gestor de departamento sugere uma fragilidade na correta aplicação e utilização do método, na maior parte das vezes, até mesmo pelos funcionários treinados, aqueles que obrigatoriamente deveriam desenvolver seriamente um projeto por ano.

4.2 Empresa B

4.2.1 Contextualização

Trata-se de uma empresa multinacional, cuja unidade analisada encontra-se na região metropolitana de São Paulo. Atua especificamente na área de sistemas térmicos automotivos, fornecendo para as mais diversas montadoras no Brasil e exterior, tais como *General Motors*, *Volkswagen*, *FIAT*, *Peugeot* e *Renault*.

A referida unidade de análise teve seu primeiro contato com o Seis Sigma em 2005, quando alguns poucos funcionários receberam treinamento de *Green Belt* em uma empresa externa especializada no tema. Hoje conta com 900 funcionários, dos quais 18 são treinados e certificados em Seis Sigma, sendo três *Black Belts* e 15 *Green Belts*.

Quanto à estrutura do Seis Sigma na organização foi possível observar que existe a figura de um *Black Belt* atuando em dedicação exclusiva como Coordenador de Seis Sigma, outros *Black Belts*, atuando em tempo parcial, na gestão de projetos Seis Sigma de maior complexidade, e a figura dos *Green Belts* que atuam na gestão de projetos Seis Sigma, também em tempo parcial, de menor complexidade, ou como membros de projetos de *Black Belts*.

Deve-se relatar que, além do Seis Sigma, a referida unidade de análise usa outro método para análise e solução de problemas, essencialmente na manufatura, o *Shainin Red X*, e atualmente possuem cinco colaboradores treinados e certificados nesta ferramenta na graduação *Apprentice* (primeiro nível).

Nesta organização, tais profissionais especialistas não têm a “obrigação” de desenvolver projetos. Eles o fazem se seus problemas realmente demandarem a utilização do Seis Sigma e tiverem o interesse em manter suas certificações como *Belts*.

Em 2010 a Empresa B desenvolveu 10 projetos *Green Belt* e sete projetos *Black Belt* (iniciados e concluídos neste ano), o que representa, aproximadamente, 0,67 projetos por *Green Belt* e 2,33 projetos por *Black Belt*.

O ganho financeiro total com o Seis Sigma neste ano foi de, aproximadamente, US\$ 960.000,00 (novecentos e sessenta mil dólares), o que representa ganho financeiro médio por projeto de, aproximadamente, US\$ 57.000,00 (cinquenta e sete mil dólares).

O tempo médio de desenvolvimento dos projetos foi de, aproximadamente, 127 dias corridos e 100% dos projetos atingiram suas metas estabelecidas no início do trabalho. Aqui deve ser relatado que nem todos os projetos utilizaram o nível sigma como indicador de desempenho.

4.2.2 O Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

As evidências apontaram para a existência de um mecanismo de constante busca por projetos Seis Sigma potenciais. O Coordenador de Seis Sigma parece ter estreito contato com os gestores, principalmente da área de operações e esta é a principal fonte de oportunidades de melhoria a serem avaliadas como possíveis projetos Seis Sigma.

“Procuramos entender as necessidades das diversas áreas por meio dos seus líderes... esta é uma forma de encontrar projetos Seis Sigma.” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

Mensalmente, os gerentes da referida unidade se reúnem com a direção global e apresentam os principais problemas, onde, aqueles relacionados à falta de qualidade aos clientes internos e externos são traduzidos em projetos Seis Sigma de acordo com a avaliação dos envolvidos, buscando o necessário dinamismo para o portfólio.

“O negócio é muito dinâmico... quando surge um novo problema que é realmente importante nós o inserimos na lista de projetos...” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

Tal mapeamento parece ser feito de forma estruturada, por meio dos chamados *Customer Protection Teams* (CPT) onde o que se faz é, essencialmente, coletar a sinalização das necessidades dos clientes externos e internos para posterior análise do Coordenador do programa Seis Sigma na unidade.

“Existem os CPT – Customer Protection Teams ... dali entendemos exatamente o que os clientes querem ... procuramos mapear suas necessidades e se existem problemas crônicos, procuramos atacá-los como Seis Sigma.” **Green Belt da Empresa B**

Apesar de um bom mecanismo para constante coleta de projetos Seis Sigma potenciais, as evidências apontaram para o fato de que a referida empresa não faz uso de uma ferramenta em procedimento para avaliação das propostas de projetos. Parece não existir um conjunto claro de critérios concentrados, por exemplo, em uma planilha para análise dos projetos potenciais. No entanto, da mesma forma, evidências apontaram para a preocupação e conhecimento, por parte do Coordenador de Seis Sigma na unidade, ao fato de logo no início filtrar problemas devido a causas especiais.

“Eu avalio todos os projetos e não deixo ir pra frente aqueles que não precisam realmente do Seis Sigma... problemas de causas especiais não entram... Trabalhamos nos problemas que são de causas comuns e que apresentam alto custo associado a eles.” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

A Empresa B parece fazer uso de alguns critérios para avaliação dos temas. Entre eles deve-se destacar a qualidade e o impacto na satisfação dos clientes.

“Os projetos são basicamente focados em problemas de qualidade, mais precisamente os gargalos de qualidade...quando um projeto não tem muita chance de dar retorno (financeiro) mas tem grande importância para o cliente, nós podemos abrir até um projeto de Black Belt.” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

Além de critérios relacionados à qualidade, o Coordenador de Seis Sigma parece usar o custo como um direcionador dos trabalhos de melhoria contínua também.

“Usamos muito o “cost reduction strategy”, onde conseguimos ver bem os cenários de custo e atacamos os problemas mais críticos da planta, neste sentido...” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

E por fim, parece ser utilizado também, critérios relacionados a problemas de volume como direcionadores para seleção de projetos Seis Sigma na Empresa B.

“Temos também o “volume improvement strategy”, que trata dos processos que apresentam problemas de produtividade e não estão atendendo, muitas vezes, a demanda dos clientes”.

Coordenador de Seis Sigma na Empresa B

No entanto deve-se deixar claro que as evidências apontaram para a inexistência de qualquer documento oficial que explicitasse a prática regular de tais avaliações e, principalmente o julgamento dos projetos correntes, frente a estes elementos. Isto pode sim, ser percebido pelo conteúdo dos trabalhos, onde, a partir do exame dos registros constatou-se ligação com os critérios mencionados.

Sendo assim, isto parece ser feito de forma dependente do Coordenador de Seis Sigma na unidade, e não de maneira suficientemente robusta a ponto de um outro profissional, no lugar do atual coordenador, conseguir conduzir a seleção dos trabalhos da mesma forma.

Quanto à categorização dos trabalhos, parece ficar claro que há um grande cuidado em classificar corretamente as iniciativas, baseado principalmente na natureza dos problemas e em suas complexidades.

Aqui deve-se reforçar que para os problemas classificados como de causas especiais, na maior parte das vezes, eles são tratados com outro método, como o *Shainin Red X*, que conforme já falado, parece ser bastante praticado pela Empresa B.

“Fazemos um funil dos projetos, onde ali eu classifico os trabalhos de Black Belt, os de Green Belt e os Shainin.” ***Coordenador de Seis Sigma na Empresa B***

Para a realização da análise dos projetos potenciais, parece existir um cuidado com a coleta de dados para suportar a tomada de decisão relacionada ao desenvolvimento como projeto Seis Sigma ou não. No entanto, não foi identificada qualquer evidência documental que comprovasse a prática regular de tal tarefa.

“Procuramos levar o que tivermos de informação para que o coordenador avalie as nossas propostas, mas nunca foi exigido nada.” ***Green Belt da Empresa B***

Outro ponto importante a ser relatado é que a análise dos projetos Seis Sigma potenciais é feita de maneira individual apenas, isto é, não foi observada nenhuma evidência de que se analisam os efeitos das interações entre os projetos, buscando uma relação de dependência,

eventualmente de um projeto que individualmente não apresente grande prioridade, mas que possa ser um viabilizador de um projeto mais prioritário.

“A relação entre os projetos não é muito importante para nós, normalmente pegamos os problemas um por vez mesmo...” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

Na sequência do trabalho de análise, ficou claro que não existe qualquer mecanismo para priorização dos projetos Seis Sigma potenciais. Parece claro que não se tem, por exemplo, um *ranking* dos projetos onde ao final tomam-se aqueles que se encontram no topo.

“Atacamos aquilo que o momento nos pede... o cenário muda muito, então não tem um projeto melhor que o outro.” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

Desta forma, após a “definição” das prioridades, de maneira subjetiva, dos projetos Seis Sigma potenciais, faz-se então a definição final dos problemas que serão tratados com o referido método. O principal critério aqui utilizado para compor o portfólio de projetos é a quantidade de *Belts* disponíveis. Sendo assim seleciona-se tantos projetos quantos forem os *Belts* disponíveis e interessados em desenvolver projetos Seis Sigma.

Os recursos direcionados para o desenvolvimento dos projetos Seis Sigma são utilizados exclusivamente para isso.

“Hoje é melhor... como já existe respeito ao Seis Sigma, é possível perceber que as pessoas focadas ao Seis Sigma, se dedicam fortemente aos projetos... então deslocamento de recursos não tenho visto muito... o próprio gestor incentiva seu funcionário a desenvolver seu projeto Seis Sigma” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

Foi possível constatar a inexistência de qualquer ferramenta para exposição gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma. O que existe são, essencialmente, planilhas de controle e acompanhamento dos projetos.

“Monitoramos mais pelas nossas planilhas ... representação gráfica não temos...” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

Quanto à análise de alterações no portfólio, foi possível constatar que projetos Seis Sigma podem ser excluídos ou congelados essencialmente quando há um equívoco quanto à natureza do problemas, por exemplo quanto às suas causas (comuns ou especiais).

“Muitas vezes, no meio do trabalho, quando entendemos a causa, temos que tirar um projeto da lista do Seis Sigma e colocar como Shainin”. **Green Belt da Empresa B**

Parece ser feito com considerável regularidade, a comunicação a todos os envolvidos no Seis Sigma quando da alteração de qualquer componente do Portfólio de Projetos Seis Sigma.

“Temos nossas reuniões mensais e ali todos ficam sabendo como estão as coisas do Seis Sigma e se algo mudou ...” **Coordenador de Seis Sigma na Empresa B**

4.2.3 O monitoramento da estratégia do negócio

Um ponto que se mostrou evidente nas entrevistas é que existe regular contato do Coordenador de Seis Sigma com os gestores para identificação dos projetos potenciais, bem como para acompanhamento da evolução dos referidos trabalhos. Neste contato, os líderes parecem apresentar suas colocações e ajustes para que os projetos Seis Sigma a serem desenvolvidos estejam em linha com as diretrizes estratégicas da organização.

O contato com os gestores acontece com frequência regular, o que favorece o monitoramento de eventuais mudanças significativas na estratégia do negócio. Por outro lado, deve-se, reforçar o fato de que os relatos apontaram para a inexistência de um mecanismo formal para constante monitoramento da estratégia do negócio, voltado especificamente para avaliação dos consequentes impactos no Portfólio de Projetos Seis Sigma. Deve-se salientar que tal item parece ser praticado por parte do Coordenador de Seis Sigma por meio deste constante contato com a alta administração.

Somado a estas observações, deve-se mencionar que os relatos indicaram a inexistência de retro-alimentação ao Portfólio de Projetos Seis Sigma, devido a uma mudança na estratégia do negócio, seja na abertura de um novo projeto, ou na exclusão ou congelamento de um em desenvolvimento.

“A estratégia do negócio é algo tratado de forma séria aqui, no entanto entendo que, nem sempre, fazemos os devidos desdobramentos para o programa Seis Sigma, pelo menos, muitas vezes, não na devida velocidade.” **Gerente Industrial na Empresa B**

4.2.4 A Avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma

Os entrevistados apresentaram evidências da existência de reuniões regulares, ocorrendo em base mensal, envolvendo todos os gestores, onde um dos tópicos apresentados é o Portfólio de Projetos Seis Sigma em desenvolvimento.

No Quadro 4, uma representação da principal ferramenta utilizada para a gestão dos projetos Seis Sigma e a consequente avaliação do desempenho do referido portfólio na Empresa B, onde parece ocorrer o devido acompanhamento e avaliação do portfólio, buscando assim, as necessárias alterações na lista de projetos Seis Sigma.

Quadro 4 – Representação da ferramenta de gestão de projetos Seis Sigma na Empresa B.

Membros do time	Tipo de projeto	Título do projeto	Ganho potencial	Desenvolvimento do projeto					Data limite de entrega
				D	M	A	I	C	
João e Carlos	<i>Green Belt</i>	Projeto 1	US\$ 70k						set/11
Paulo e César	<i>Green Belt</i>	Projeto 2	US\$ 30k						out/11
Ronaldo e Antônio	<i>Green Belt</i>	Projeto 3	US\$ 80k						jan/12
Francisco e Joaquim	<i>Black Belt</i>	Projeto 4	US\$ 200k						fev/12
Paulo e Márcio	<i>Green Belt</i>	Projeto 5	US\$ 10k						mar/12

“Mês a mês vamos monitorando de perto os resultados e se algo não vai bem procuramos conversar direto com os líderes dos projetos para tomarmos as devidas providências.”

Coordenador de Seis Sigma na Empresa B

4.2.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma

Ficou evidente, a partir dos relatos obtidos pelos entrevistados, bem como pelos registros analisados, que os resultados obtidos, até então, com o programa Seis Sigma estão excedendo às expectativas de todos os envolvidos.

Foram obtidos dois importantes relatos de grandes gestores acerca dos resultados obtidos com o Seis Sigma na Empresa B, que traduzem de forma clara a percepção que a liderança tem do programa.

“O Coordenador de Seis Sigma tem feito um trabalho excepcional. A constância dos resultados demonstra que os projetos são robustos e efetivos. Parabéns!!” **Diretor de Operações América do Sul da Empresa B**

“É a melhor unidade do grupo a utilizar o Seis Sigma! Grande atuação do XXXXX (Coordenador de Seis Sigma)!” **Gerente Industrial na Empresa B**

Além disso foi possível constatar considerável satisfação por parte dos envolvidos nos trabalhos em nível operacional, os *Belts*. Eles parecem de fato confiar no método e utilizar de forma genuína, na busca do desenvolvimento da cultura de análise e solução de problemas dentro da organização.

“Eu percebo que o Seis Sigma me ajudou a resolver problemas que nunca achei que poderiam ser resolvidos... quero aprender cada vez mais sobre essa ferramenta.” **Green Belt da Empresa B**

4.3 Empresa C

4.3.1 Contextualização

Trata-se de uma empresa multinacional, cuja unidade analisada encontra-se no Vale do Paraíba. Atua especificamente na área de componentes plásticos e metálicos para o setor automotivo, fornecendo para as mais diversas montadoras no Brasil e exterior, tais como *Ford, General Motors, Volkswagen, FIAT, Peugeot e Renault*.

A referida unidade de análise teve seu primeiro contato com o Seis Sigma em 2002, quando alguns funcionários receberam treinamento de *Green Belt* em uma empresa externa especializada no tema. Hoje conta com aproximadamente 600 funcionários, dos quais 88 são treinados e certificados em Seis Sigma, sendo dois *Black Belts* e 86 *Green Belts*.

Quanto à estrutura do Seis Sigma na organização, foi possível observar que existe a figura de uma *Black Belt* atuando em tempo parcial como Coordenadora de Seis Sigma, outro

Black Belt que atua na gestão de projetos Seis Sigma de maior complexidade, e a figura dos *Green Belts* que atuam na gestão de projetos Seis Sigma, também em tempo parcial, de menor complexidade, ou como membros de projetos do *Black Belt*.

Nesta referida organização, tais profissionais têm a “obrigação” de desenvolver ao menos um projeto por ano. Eles o fazem independentemente do interesse em manter suas certificações como *Belts*, trata-se de uma diretriz da liderança da empresa.

Em 2010 a Empresa C desenvolveu 10 projetos *Green Belt* e um projeto *Black Belt* (iniciados e concluídos neste ano), o que representa, aproximadamente, 0,12 projetos por *Green Belt* e 0,5 projetos por *Black Belt*.

O ganho financeiro total com o Seis Sigma neste ano foi de, aproximadamente, US\$ 65.000,00 (sessenta e cinco mil dólares), o que representa ganho financeiro médio por projeto de, aproximadamente, US\$ 5.900,00 (cinco mil e novecentos dólares).

O tempo médio de desenvolvimento dos projetos foi de, aproximadamente, 220 dias corridos e, aproximadamente, 55% dos projetos atingiram suas metas estabelecidas no início do trabalho. Aqui deve ser relatado que nem todos os projetos utilizaram o nível sigma como indicador de desempenho.

Além do Seis Sigma, a Empresa C tem iniciado a utilização do *Design for Six Sigma* (DFSS) para condução de projetos de desenvolvimento e o *Kaizen* para a busca de solução de problemas, principalmente, devido a causas especiais e que necessitam de resultados de curto prazo.

4.3.2 O Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

No trabalho de investigação da Empresa C, quanto ao seu processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, foi possível constatar que parece não existir uma rotina oficial para constante identificação de projetos Seis Sigma potenciais. No entanto observou-se que existe, predominantemente, por parte dos *Belts*, uma contínua busca de oportunidades de melhoria a serem encaminhadas à coordenação de Seis Sigma da unidade.

“Os Belts me procuram com suas idéias de projetos e tentamos levar para frente e mostrar à gerência para que depois possa virar realmente um projeto Seis Sigma.” **Coordenadora de Seis Sigma na Empresa C**

Além desta “fonte” de projetos potenciais, existe ainda outra que vem das chamadas reuniões de QVC (onde são abordados problemas relacionados a qualidade, volume e custo de processos críticos, principalmente na manufatura), onde os principais gargalos são identificados e os gestores sinalizam os problemas e oportunidades de melhoria. Caso as soluções não se mostrem claras no momento, entende-se que o problema é, então, de alta complexidade e, quase sempre, transforma-se em um projeto Seis Sigma.

“Os líderes apresentam os seus problemas e aqueles de maior complexidade nós tentamos transformar em projetos Seis Sigma”. **Coordenadora de Seis Sigma na Empresa C**

Após a identificação destas oportunidades de melhoria, não existe um processo formal para avaliação destas propostas. A análise parece ser feita segundo informações do próprio proponente do projeto Seis Sigma potencial.

“Acho que o ponto mais observado para selecionar o projeto Seis Sigma é o ganho financeiro envolvido ... acho que não tem um processo forte de seleção de projetos.” **Green Belt na Empresa C**

Outro fato relatado é que, muitas vezes, o problema a ser tratado já tem suas causas conhecidas e o gestor simplesmente direciona recursos para ser tratado como projeto Seis Sigma, na intenção de garantir que de fato as ações acontecerão.

“Muitas vezes o gestor já sabia as causas do problema, mas usava o Seis Sigma pra garantir que o a coisa aconteceria...” **Coordenadora de Seis Sigma na Empresa C**

Por outro lado, parece existir um crescente interesse por parte dos profissionais da referida unidade quanto aos métodos de análise e solução de problema, aparentemente, devido a uma frustração diante dos resultados insatisfatórios obtidos com a “tentativa e erro”.

Foi observada também a inexistência de uma etapa dedicada à coleta de informações detalhadas sobre os problemas relacionados aos projetos Seis Sigma potenciais para melhor utilização do mecanismo de priorização das iniciativas de melhoria.

“Muitas vezes não há tempo para essa coleta de dados... procuro trabalhar junto com ela (coordenadora de Seis Sigma) e tentar atacar alguns problemas de grande complexidade que envolvem processos mais carentes...” **Gerente de Engenharia na Empresa C**

Quanto à classificação dos projetos Seis Sigma potenciais, de acordo com os relatos da Coordenadora de Seis Sigma, os problemas eram, inicialmente, todos tratados como projetos *Green Belt*, uma vez que consistia no único método de análise e solução de problemas existente na referida unidade. Posteriormente com o treinamento de alguns *Black Belts*, a categorização passou a ser feita com base na complexidade dos problemas e atualmente, além destas duas categorias ainda existem métodos de análise e solução de problemas, classificados por eles como de “curta duração”, o *Kaizen*, utilizado em iniciativas onde as causas são conhecidas e os resultados precisam ser obtidos com urgência.

No que diz respeito à avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, realizada na reunião de QVC, parece que, além de não apresentar critérios claros, a Empresa C aborda os projetos de maneira individual apenas, isto é, não foi observada nenhuma evidência de que se analisam os efeitos das interações entre os projetos.

“Não usamos especificamente critérios e nem se um projeto tem relação com o outro... A seleção dos trabalhos de Seis Sigma é feita de acordo com o seu conteúdo... do tipo do processo em si...” **Coordenadora da Seis Sigma na Empresa C**

“Infelizmente sinto que ainda temos muito “pet project”... aqueles projetos de estimação sabe? Só estão abertos por causa de algum chefe que está apoiando o trabalho por interesses pessoais.” **Green Belt na Empresa C**

Além disso, de acordo com as evidências e informações obtidas na investigação da Empresa C, foi possível concluir que não existe nenhum mecanismo oficial para priorização das iniciativas levantadas como projetos Seis Sigma potenciais.

A atribuição de graus de importância parece ser feita exclusivamente pela experiência da Coordenadora do programa Seis Sigma, que concentra em si toda relação de projetos em desenvolvimento.

“Nunca vi nenhuma ferramenta de priorização dos projetos Seis Sigma aqui na empresa...o que posso dizer é que os projetos Seis Sigma tem prioridade menor que qualquer outro projeto de melhoria contínua.” **Green Belt na Empresa C**

Normalmente, desenvolve-se tantos projetos quanto forem os grupos de Belts disponíveis para trabalhar na solução de problemas.

Da mesma forma, foi observado que, quanto aos recursos necessários para o desenvolvimento dos trabalhos, após a definição dos projetos e início do desenvolvimento, frequentemente, os indivíduos inicialmente direcionados para a condução de projetos Seis Sigma, são consumidos por outras atividades paralelas do dia a dia.

“Muita gente tem o treinamento... acho que todo mundo sabe o que deveria ser feito... mas ficamos apagando incêndios do dia a dia... é uma questão cultural... quem ganha os louros é quem mata mais leões por dia e não quem castra a leoa...” **Gerente de Engenharia na Empresa C**

De acordo com relatos da Coordenadora do programa Seis Sigma isto tem trazido consequências negativas, principalmente no que diz respeito à motivação dos envolvidos nos projetos Seis Sigma, uma vez que passa a ser comum projetos inacabados, ou com seu tempo de entrega aumentado e a consequente insatisfação dos Sponsors dos trabalhos.

“Não acho que fazemos uma boa gestão (do Seis Sigma)... e eu me incluo nesta má gestão... ainda estamos um passo atrás... Ainda estamos patinando quanto aos resultados obtidos com o Seis Sigma ... não estamos bem...” **Gerente de Engenharia na Empresa C**

Foi possível constatar a inexistência de qualquer ferramenta para exposição gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma. O que existe são, essencialmente, planilhas de controle e acompanhamento dos projetos via web.

“Todos os projetos são cadastrados no tracker e lá fazemos as atualizações dos trabalhos e o reporte dos resultados obtidos...” **Coordenadora do Seis Sigma na Empresa C**

Quanto à análise de alterações no portfólio, foi possível constatar que projetos Seis Sigma podem ser excluídos ou congelados essencialmente quando a iniciativa fica desprovida

de recursos para ser conduzida ou projetos onde era mais adequado usar outro método, como o *Kaizen*.

“O projeto morreu, pois vimos que, depois de uma análise mais fina, a metodologia Seis Sigma não era a mais adequada para aquele problema.” **Green Belt na Empresa C**

Quando acontece o encerramento prematuro de uma iniciativa de melhoria, a devida comunicação aos envolvidos parece acontecer de forma adequada.

“Quando um projeto não vai pra frente sempre vejo os líderes comunicando todos os membros de projeto.” **Green Belt na Empresa C**

4.3.3 O monitoramento da estratégia do negócio

De acordo com os relatos da Coordenadora do programa Seis Sigma na unidade, a ligação com a estratégia do negócio não é um critério utilizado e praticado na seleção das iniciativas de melhoria a serem conduzidas com o método Seis Sigma. Além disso, parece existir um considerável problema que é a constante alteração da estratégia do negócio sem a devida retroalimentação no conjunto de trabalhos em andamento.

“Ninguém abre um projeto e fecha o outro, de acordo com a estratégia do negócio, senão vamos ficar abrindo e fechando... abrindo e fechando projetos constantemente”.
Coordenadora de Seis Sigma na Empresa C

Os relatos apontaram para a inexistência de um mecanismo formal para constante monitoramento da estratégia do negócio, voltado especificamente para avaliação dos impactos no Portfólio de Projetos Seis Sigma. Deve-se reforçar que apesar da sinalização, mesmo que informal, das mudanças significativas na estratégia do negócio, a retroalimentação ao Portfólio de Projetos Seis Sigma não acontece.

4.3.4 A Avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma

Os entrevistados apresentaram evidências da existência de reuniões regulares envolvendo todos os gestores, onde um dos tópicos é o conjunto de projetos Seis Sigma em desenvolvimento.

Além disso, existem reuniões regulares com os líderes de projetos Seis Sigma e com o próprio gerente da planta.

“Eu estava presente em todas as reuniões de projetos e o andamento de todos os trabalhos era repassado para o gerente da planta que sempre fazia suas considerações e tomava as devidas ações.” **Coordenadora de Seis Sigma na Empresa C**

4.3.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma

Os relatos apontaram insatisfação por parte de todos os envolvidos, quanto aos resultados obtidos com o Seis Sigma.

“Acho estranho as vezes gastarmos uma grande energia pra desenvolver um projeto que dá 50 mil dólares de saving no ano e um cara do departamento de compras que negocia um desconto com um fornecedor ganhar o dobro...” **Coordenadora de Seis Sigma da Empresa C**

Além dos resultados financeiros aquém da expectativa, parece existir uma considerável insatisfação quanto à forma como o programa está sendo conduzido dentro da organização. Essencialmente relatando que se gasta mais com burocracias relacionadas ao desenvolvimento do trabalho, tais como preenchimento de planilhas para monitoramento da matriz, do que de fato com o desenvolvimento da cultura favorável ao Seis Sigma.

Relatos apontaram para a possibilidade do Seis Sigma não ser o método mais adequado para o tipo de problema mais frequente lá, uma vez que eles têm obtido resultados mais satisfatórios com o *Kaizen*, aplicando-o a problemas de dimensão maior, onde as causas são, na maior parte das vezes, de fácil identificação e que portanto merecem um esforço concentrado, análise e direcionamento de ações corretivas e preventivas para obtenção de resultados positivos no curto prazo.

“Eu sei que os Kaizens estão andando bem ... a velocidade do Kaizen parece que é mais adequada ao nosso cenário...” **Coordenadora de Seis Sigma da Empresa C**

Outro ponto importante relatado foi o fato de não se ter um profissional dedicado exclusivamente ao Seis Sigma, o que talvez deixe o programa sem o devido suporte, tanto para a seleção dos trabalhos como para a gestão dos projetos.

E, novamente, aqui é relatado, pelo próprio *Champion* do programa Seis Sigma na Empresa C, o seu descontentamento com o fato de se ter a obrigação de desenvolvimento de um projeto por ano pelos funcionários. Isto parece favorecer a utilização do Seis Sigma na condição “para inglês ver” por parte dos colaboradores e conforme já discutido, isto parece comprometer o desenvolvimento da cultura favorável ao Seis Sigma.

“Sabe trabalho da escola? Onde um faz e os outros apenas colocam o nome? Acho que tem muito disso aqui por causa dessa necessidade de todo mundo re-certificar todo ano.”

Gerente de Engenharia na Empresa C

4.4 Empresa D

4.4.1 Contextualização

Trata-se de uma empresa multinacional, cuja unidade analisada encontra-se na região do “ABC Paulista”. Atua na área de desenvolvimento e manufatura de componentes eletrônicos em geral para o setor automotivo, fornecendo tais serviços e produtos para as mais diversas montadoras no Brasil, tais como *Ford*, *General Motors*, *Volkswagen*, *FIAT*, *Peugeot* e *Renault*.

A referida unidade de análise teve seu primeiro contato com o Seis Sigma em 2001, quando dez funcionários, de áreas diversas, receberam treinamento de *Green Belt*, ministrado por funcionários vindos da matriz. Conta com 120 funcionários, dos quais 80 são treinados e certificados em Seis Sigma, sendo um *Master Black Belt*, cinco *Black Belts* e 74 *Green Belts*.

Quanto à estrutura do Seis Sigma na organização foi possível observar que existe a figura de um *Master Black Belt* atuando em tempo parcial, basicamente como *coach* de projetos Seis Sigma, *Black Belts* que atuam, em tempo parcial, na gestão de projetos Seis Sigma de maior complexidade, e a figura dos *Green Belts* que atuam na gestão de projetos Seis Sigma, também em tempo parcial, de menor complexidade. Um ponto importante a ser mencionado é que, assim como na Empresa A e C, nesta referida organização, todos os funcionários já treinados têm a “obrigação” de desenvolver, ao menos, um projeto por ano. Eles o fazem independentemente do interesse em manter suas certificações como *Belts*.

Em 2010 a Empresa D desenvolveu 16 projetos *Green Belt* e quatro projetos *Black Belt* (iniciados e concluídos neste ano), o que representa, aproximadamente, 0,22 projetos por *Green Belt* e 0,8 projetos por *Black Belt*.

O ganho financeiro total com o Seis Sigma neste ano foi de, aproximadamente, US\$ 380.000,00 (trezentos e oitenta mil dólares), o que representa ganho financeiro médio por projeto de, aproximadamente, US\$ 19.000,00 (dezenove mil dólares).

O tempo médio de desenvolvimento dos projetos foi de, aproximadamente, 193 dias corridos e 90% dos projetos atingiram suas metas estabelecidas no início do trabalho. Aqui deve ser relatado que nem todos os projetos utilizaram o nível sigma como indicador de desempenho.

Além do Seis Sigma, a organização também utiliza o *Design for Six Sigma* (DFSS) para condução de projetos de inovação e concepção de novos produtos, possuindo uma estrutura similar à do Seis Sigma, com um *Master Black Belt* em DFSS com dedicação exclusiva e com outros seis *Black Belts* no referido método.

4.4.2 O Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

Faz-se, mais intensamente no início do ano, um levantamento das oportunidades de melhoria a serem avaliadas como projetos Seis Sigma potenciais. As fontes são as mais diversas, os gestores das áreas, a própria visão do Coordenador de Seis Sigma, mas principalmente um *Technology Road Map* (TRM) desenvolvido em conjunto com uma empresa de consultoria especializada no tema, onde a partir de trabalhos intensos de entendimento da “voz do cliente”, e subsequente tradução em oportunidades de inovação e melhoria contínua, a Empresa D define os seus portfólios de projetos, entre eles o de Seis Sigma.

“O TRM é uma boa fonte de projetos e importantes “gaps” aparecem lá...coisas que são importantes para os cliente e que precisamos melhorar.” **Green Belt de Seis Sigma da Empresa D**

Apesar disso, as evidências mostraram que parece não existir um processo formal para constante identificação de projetos Seis Sigma potenciais, por exemplo, ao longo do ano. Conforme já mencionado, o processo de seleção das iniciativas se dá, mais intensamente, no início do ano.

Caso um colaborador tenha uma sinalização de oportunidade de melhoria que possa vir a ser um projeto Seis Sigma, após o “fechamento” do portfólio, ele precisará, necessariamente, que algum outro projeto seja excluído ou congelado do portfólio para ter sua

proposta analisada. Após o levantamento das oportunidades de melhoria, os projetos são avaliados segundo critérios claros e objetivos. A análise de cada uma das propostas de projetos parece ser feita à luz dos referidos critérios sobre as informações dos problemas a serem tratados, obtidos no desenvolvimento do TRM e pelos proponentes de projetos.

“A ferramenta é usada com rigor para que possamos pontuar e analisar da forma menos subjetiva possível todas as oportunidades de melhoria que surgem.” **Master Black Belt na Empresa D**

O Quadro 5 traz uma representação da principal ferramenta utilizada para avaliação dos projetos Seis Sigma na Empresa D, que, assim como a empresa A, faz uso dos critérios propostos por Fernandes e Turrioni (2007), para seleção de projetos Seis Sigma, porém, operacionalizados de forma relativamente diferente.

Assim como ocorreu na Empresa A, a Empresa D desmembrou o critério “Problemas estruturais de causas desconhecidas”, originalmente apresentados por Fernandes e Turrioni (2007) no Quadro 1, em dois elementos: “Problemas devido a causas comuns de variação”, que traduz os problemas estruturais e “Problemas com causas desconhecidas”.

Para cada um dos critérios utilizados para seleção de projetos Seis Sigma, define-se junto à alta administração os seus respectivos pesos em porcentagem, distribuídas de acordo com sua importância, onde o resultado da soma de todos os elementos deve ser igual a 100%.

“Normalmente, aproveitamos qualquer oportunidade onde os líderes estão reunidos e pedimos pra eles uma definição destes pesos.” **Master Black Belt da Empresa D**

Cada um dos projetos recebe uma nota que pode ser 1 (fraca), 3 (média) ou 5 (forte) para os critérios apresentados, de acordo com a aderência aos mesmos, e ao final faz-se uma “soma de produtos” destas notas considerando os diferentes pesos dos critérios para a obtenção da pontuação final dos projeto, quanto à sua importância.

Este é o principal mecanismo de priorização de projetos Seis Sigma utilizado pela Empresa D, que conforme já informado, parece acontecer de forma mais intensa no início do ano. Foi observado que durante o desenvolvimento do TRM faz-se uma intensa coleta de dados, também, sobre os problemas a serem tratados. Desta forma, as oportunidades de melhoria vindas desta fonte tendem a apresentar informações mais detalhadas sobre os problemas relacionados aos projetos Seis Sigma potenciais.

Quadro 5 - Representação da matriz de seleção de projetos Seis Sigma utilizada na Empresa D.

CRITÉRIOS	PESO (1% - 100%)	PROJETO-1 (1,3 ou 5)	PROJETO-2 (1,3 ou 5)	...	PROJETO-N (1,3 ou 5)
Ligação com necessidades dos clientes	20%	3	1	...	1
Ligação com estratégia do negócio	20%	3	3	...	1
Retorno financeiro potencial	20%	1	1	...	3
Problema mensurável?	10%	1	3	...	3
Problema com potencial de término em curto período de tempo?	10%	3	3	...	1
Problema devido a causas comuns de variação?	10%	3	5	...	1
Problema com causas desconhecidas?	5%	3	5	...	1
Dimensão do problema proporcional aos recursos disponíveis?	5%	3	5	...	1
PONTUAÇÃO FINAL	100%	2,4	2,6	...	1,6

Na sequência, foi possível constatar que, após a seleção dos projetos Seis Sigma, faz-se a categorização das iniciativas, de acordo com a complexidade dos problemas a serem tratados, basicamente como *Green Belts* ou *Black Belts*.

Os problemas que parecem não ser de grande complexidade, e que necessitarão basicamente de ferramentas qualitativas, são tratados como projetos *Green Belt*. Já os problemas de maior complexidade e que consequentemente demandam ferramentas quantitativas e de maior sofisticação, são abordados como projetos *Black Belt*.

Outro ponto importante a ser relatado é que a análise dos projetos Seis Sigma potenciais é feita de maneira individual apenas, isto é, não foi observada nenhuma evidência de que se analisam os efeitos das interações entre os projetos.

“Basicamente, usamos a planilha para pontuar as idéias de projetos olhando uma por uma... esse ponto de interação não vemos.” **Supervisor de Engenharia de Produto da Empresa D**

“As propostas apresentadas pelos proponentes de projetos Seis Sigma, muitas vezes não apresentam todas as informações que precisamos para avaliá-lo corretamente, no entanto os projetos vindos do TRM sempre estão “carregados” de informação.” **Master Black Belt da Empresa D**

Após a definição das prioridades dos projetos Seis Sigma potenciais, faz-se então a definição dos problemas que serão tratados com o referido método. O principal critério aqui utilizado para então compor o portfólio de projetos é a quantidade de *Belts* disponíveis. Sendo assim seleciona-se tantos projetos quantos forem os grupos de indivíduos formados para trabalharem nos problemas.

“Na verdade, acredito que isso acontece pois precisamos certificar todo mundo no final do ano, senão a pressão vem pesada mesmo.” **Master Black Belt da Empresa D**

No entanto deve-se ressaltar que, quanto aos recursos para o desenvolvimento dos projetos Seis Sigma, a Empresa D tem vivido um cenário desafiador.

A evasão de *Belts* parece ter sido muito intensa e isso tem prejudicado o desenvolvimento do portfólio, não só de projetos Seis Sigma, isto é, de melhoria contínua, mas também o de inovação.

“Como o mercado está muito aquecido, perdemos quatro Black Belts somente neste ano (2010). Isto prejudicou muito o andamento dos nossos projetos ... faltou braço.” **Master Black Belt da Empresa D**

Além do fato do mercado estar aquecido e melhores salários sendo ofertados aos profissionais desta área, outro ponto que parece contribuir para este fenômeno é o fato da empresa não apresentar uma cultura favorável ao desenvolvimento do Seis Sigma, segundo os relatos obtidos.

“Não acho que os chefes realmente pensam que isso (Seis Sigma) é importante...é mais um cumprimento de formalidade para não ter dor de cabeça com os “caras” de fora”. **Green Belt da Empresa D**

Foi possível constatar a inexistência de qualquer ferramenta para exposição gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma. O que se tem são, essencialmente, planilhas de controle e acompanhamento dos projetos.

Quanto à análise de alterações no portfólio, foi possível constatar que projetos Seis Sigma podem ser excluídos ou congelados, principalmente quando se tem a falta de recursos disponíveis para desenvolvê-los, mas também quando a iniciativa apresenta complexidade maior do que aquela inicialmente estimada ou projetos onde os ganhos não serão aqueles que inicialmente foram estimados.

“Temos que excluir projetos, quase sempre, quando falta braço, ou quando precisamos de especialistas em determinadas áreas que não temos dentro de casa ou ainda quando no meio do “caminho” percebemos que o retorno financeiro do projeto não será tão atrativo como imaginávamos.” **Master Black Belt da Empresa D**

Quando acontece o encerramento prematuro de uma iniciativa de melhoria, a devida comunicação aos envolvidos parece acontecer de forma adequada, uma vez que após todas as reuniões de avaliação de projetos, confecciona-se a ata e faz-se a divulgação aos envolvidos.

“Sempre recebemos as informações do que aconteceu na reunião de análise dos projetos ... quando um projeto é fechado logo temos a informação.” **Green Belt da Empresa D**

4.4.3 O monitoramento da estratégia do negócio

Um ponto que se mostrou evidente nas entrevistas é que existe regular contato do *Master Black Belt* com os gestores para identificação dos projetos potenciais, em conjunto com o TRM, bem como para acompanhamento da evolução dos referidos trabalhos. Neste contato, os líderes parecem apresentar suas colocações e ajustes para que os projetos Seis Sigma a serem desenvolvidos estejam em linha com as diretrizes estratégicas da organização.

Os relatos apontaram para a existência de um mecanismo formal para constante monitoramento da estratégia do negócio, voltado especificamente para avaliação dos consequentes impactos no Portfólio de Projetos Seis Sigma.

“Sempre que acontecem as reuniões de TRM, apresentamos os projetos Seis Sigma, frente às diretrizes estratégicas e quando o rumo do “barco” muda, quase sempre temos que mudar a prioridade dos projetos.” **Master Black Belt da Empresa D**

No entanto, deve-se mencionar que os relatos indicaram a inexistência de retroalimentação aos critérios e pesos dos critérios para avaliação das iniciativas que irão compor o Portfólio de Projetos Seis Sigma.

“Diretamente aos critérios e pesos não acontece (a retroalimentação)... o que fazemos é perguntar os novos pesos dos critérios aos gestores quando vamos avaliar novos projetos, quase sempre no início do ano...” **Master Black Belt da Empresa D**

4.4.4 A Avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma

Os entrevistados apresentaram evidências da existência de reuniões regulares envolvendo todos os gestores, onde um dos tópicos apresentados são os projetos Seis Sigma em desenvolvimento.

Desta forma, faz-se a avaliação do portfólio, buscando assim, as necessárias alterações no conjunto de projetos Seis Sigma, que conforme já apresentado, resume-se essencialmente à exclusão e congelamento de projetos em andamento.

“Eles (gestores) sempre avaliam os trabalhos e se algo não está andando bem, pegam pesado mesmo e podem até fechar o projeto.” **Green Belt da Empresa D**

4.4.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma

Parece existir relativa satisfação por parte dos líderes com relação aos resultados obtidos com o Seis Sigma.

“Muitos bons projetos são desenvolvidos e o reflexo disso podemos ver em nossos profissionais, quanto à capacitação, e também na qualidade dos resultados.” **Supervisor de Engenharia de Produto da Empresa D**

Deve-se referenciar como relativa satisfação, pois o próprio profissional que relatou o exposto acima, em trechos da entrevista revela sua preocupação com o desenvolvimento da cultura favorável ao Seis Sigma, isto é, a utilização verdadeira das ferramentas do Seis Sigma parece, por vezes, não se dar.

“Muitas vezes trabalhamos mesmo é na tentativa e erro, isso sim. Tem problemas que daria pra usar o Seis Sigma, mas muitos acharam que ia levar muito tempo pra resolver ... aí partem pro “achismo” mesmo, só que o problema até hoje está lá ...” **Supervisor de Engenharia de Produto da Empresa D**

Aqui parece existir o mesmo fenômeno da possibilidade de relativo descrédito por parte dos colaboradores operacionais quanto ao Seis Sigma, uma vez que algumas iniciativas estão sendo descritas como projetos Seis Sigma quando na verdade foram trabalhos de melhoria de qualidade onde, por exemplo, já se conhecia a causa, e simplesmente “formalizou-se” em projeto Seis Sigma.

“Quando vem o fim do ano, acho que bate o desespero e o que acontece é que todos ficam apavorados e transformam qualquer melhoria já feita em projeto Seis Sigma ... apenas fazendo o relatório.” **Green Belt da Empresa D**

4.5 Empresa E

4.5.1 Contextualização

Trata-se de uma empresa multinacional, cuja unidade analisada encontra-se na Região de Piracicaba. Atua especificamente na área de componentes para motores automotivos, fornecendo para as mais diversas montadoras no Brasil e exterior, tais como *Ford*, *General Motors*, *Volkswagen*, *FIAT*, *Peugeot* e *Renault*.

A referida unidade de análise teve seu primeiro contato com o Seis Sigma em 2002, quando funcionários receberam treinamento de *Green Belt* em uma empresa externa especializada. Hoje conta com aproximadamente 600 funcionários, dos quais 50 são treinados e certificados em Seis Sigma, sendo cinco *Black Belts* e 45 *Green Belts*.

Existe a figura do *Master Black Belt* atuando em tempo integral na gestão do programa de melhoria contínua. Há também *Black Belts* que atuam na gestão de projetos Seis Sigma de maior complexidade, mas não em tempo integral, os *Green Belts* que atuam na gestão de projetos Seis Sigma, também em tempo parcial, de menor complexidade, ou como membros de projetos de *Black Belts*.

Tais profissionais não têm a obrigação de desenvolver projetos. Eles o fazem, essencialmente, se tiverem o interesse de manter suas certificações.

Em 2010 a Empresa E desenvolveu 13 projetos *Green Belt* e cinco projetos *Black Belt* (iniciados e concluídos neste ano), o que representa, aproximadamente, 0,29 projetos por *Green Belt* e um projeto por *Black Belt*.

O ganho financeiro total com o Seis Sigma neste ano foi de, aproximadamente, US\$ 700.000,00 (setecentos mil dólares), o que representa ganho financeiro médio por projeto de, aproximadamente, US\$ 39.000,00 (trinta e nove mil dólares).

O tempo médio de desenvolvimento dos projetos foi de, aproximadamente, 147 dias corridos e 89% dos projetos atingiram suas metas estabelecidas no início do trabalho. Aqui deve ser relatado que nem todos os projetos utilizaram o nível sigma como indicador de desempenho.

Deve-se relatar que, além do Seis Sigma, a referida unidade de análise usa outro método para análise e solução de problemas, essencialmente na manufatura, o *Kaizen*.

4.5.2 O Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

É feita uma avaliação a partir do mapeamento da cadeia de valor, junto aos supervisores de cada uma das áreas, identificando assim possíveis oportunidades a serem traduzidas em projetos Seis Sigma futuramente. As necessidades são levantadas para posterior avaliação quanto à adequação deste método para a solução dos referidos problemas. Trata-se da principal “fonte” de projetos.

“Consultamos os “value stream leaders” e levantamos as necessidades de melhoria... esta é a principal fonte de projetos Seis Sigma.” **Master Black Belt na Empresa E**

Uma segunda fonte de projetos é especificamente com o departamento da qualidade onde as reclamações oficiais por parte dos clientes são levantadas, bem como problemas críticos de garantia.

A seleção das oportunidades de melhoria, apesar do uso de indicadores de *First Time Quality* (FTQ), ainda acontece predominantemente pela experiência de cada um dos líderes.

Tal processo parece ainda não ser feito de forma absolutamente estruturada, isto é, o mapeamento ainda não se dá com a devida profundidade que deveria. Essencialmente o que se faz é coletar a sinalização de cada um dos gestores das diferentes áreas e registrá-las.

“Este ano a escolha (dos problemas) ainda aconteceu mais “no feeling”... também considerando os números de FTQ... mas ainda muito “no feeling”.” **Master Black Belt na Empresa E**

Quanto à pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, a Empresa E parece apresentar algumas práticas voltadas ao filtro de, por exemplo, problemas devido a causas especiais. No entanto, devido a isto se dar de forma pouco robusta, parece ainda existir casos onde problemas pontuais são tratados como projetos Seis Sigma.

“Uma vez, começamos a tratar o problema de “fio quebrado”... mas um tempo depois ele simplesmente desapareceu, sem tomarmos ação nenhuma, e então percebemos que estávamos atacando um problema pontual...” **Master Black Belt na Empresa E**

Na sequência, foi possível constatar que, após a seleção dos projetos Seis Sigma, faz-se a categorização das iniciativas, de acordo com a complexidade dos problemas a serem tratados, basicamente como *Green Belt* ou *Black Belt*.

Os problemas que parecem não ser de grande complexidade, e que necessitarão basicamente de ferramentas qualitativas são tratados como projetos *Green Belt*. Já os problemas de maior complexidade são abordados como projetos *Black Belt*.

Existe ainda uma terceira categoria que é a de problemas que merecem o devido tratamento, mas não se enquadram no método Seis Sigma devido à natureza do problema, ou à sua complexidade. Neste caso faz-se o uso, assim como na Empresa C, do *Kaizen*.

Um ponto importante a ser relatado neste tópico é a declaração do Coordenador do programa Seis Sigma, dizendo que muitas vezes esta tarefa de categorização não é tão simples, pois a medida que o projeto se desenvolve, percebe-se que a complexidade é diferente daquela definida inicialmente, o que força uma reclassificação do projeto, e em alguns casos implicando em um reajuste no time de projeto, acrescentando ou diminuindo profissionais envolvidos.

“...categorizei como Seis Sigma Green Belt, mas quando o trabalho foi caminhando vimos lá na frente que tínhamos classificado errado, então tivemos que voltar... e tratamos como projeto Black Belt.” **Master Black Belt da Empresa E**

A referida Empresa E faz uso de uma ferramenta, representada no Quadro 6, desenvolvida por sua matriz, localizada na Europa, para avaliação das propostas de projetos, isto é, das iniciativas potenciais, por meio de um conjunto de critérios para julgamento de cada uma das propostas, reduzindo assim a parcela de subjetividade no julgamento dos projetos que poderão compor o Portfólio de Projetos Seis Sigma.

Tal ferramenta é utilizada por todas as unidades do grupo e trata-se do principal documento a ser analisado quando da auditoria ou visita de membros da corporação.

Desta forma há um *ranking* dos projetos onde ao final tomam-se aqueles que se encontram no topo da lista para uma validação final com os gerentes e líderes.

“Não fazemos uma análise minuciosa para buscar os números de verdade mesmo... tem muita coisa que precisamos chutar um valor próximo mesmo...” **Black Belt da Empresa E**

Quadro 6 - Representação da matriz de seleção de projetos Seis Sigma utilizada na Empresa E.

	Título do Projeto Candidato	Projeto 1	Projeto 2	Projeto 3	...	Projeto N
Dados	Impacto na qualidade interna [PPM]	890	0	0	...	120
	Impacto na qualidade para o cliente final [PPM]	10	0	0	...	0
	Impacto na confiabilidade/garantia [PPM]	0	60	50	...	0
	Perdas devido à baixa produtividade/ano [US\$]	0	0	0	...	0
	Perdas devido a problemas com mão de obra/ano [US\$]	0	0	40k	...	0
	Custo de manutenção/ano [US\$]	0	0	80k	...	0
	Custo com contenções/ano [US\$]	0	0	0	...	0
Índices	Impacto na qualidade interna [Índice]	20	0	0	...	12
	Impacto na qualidade para o cliente final [Índice]	12	0	0	...	0
	Impacto na confiabilidade/garantia [Índice]	0	78	67	...	0
	Perdas devido à baixa produtividade/ano [Índice]	0	0	0	...	0
	Perdas devido a problemas com mão de obra/ano [Índice]	0	0	0	...	0
	Custo de manutenção/ano [Índice]	0	0	20	...	0
	Custo com contenções/ano [Índice]	0	0	0	...	0
	SEVERIDADE	32	78	87	...	12

Sendo assim, deve-se reforçar que foi observada a inexistência de uma etapa dedicada à coleta de informações detalhadas sobre os problemas relacionados aos projetos Seis Sigma potenciais para melhor utilização do mecanismo de priorização das iniciativas de melhoria, isto é, na maior parte das vezes, os valores inseridos na referida planilha são estimativas, grosseiras.

Outro ponto importante a ser relatado é que a análise dos projetos Seis Sigma potenciais é feita de maneira individual apenas, isto é, não foi observada nenhuma evidência de que se analisam os efeitos das interações entre os projetos, buscando uma relação de dependência, eventualmente de um projeto que individualmente não apresenta grande prioridade, mas que possa ser um viabilizador de um projeto mais prioritário.

Após a definição das prioridades dos projetos Seis Sigma potenciais, faz-se então a definição dos problemas que serão tratados com o referido método. O principal critério aqui

utilizado para compor o portfólio de projetos é a quantidade de *Belts* disponíveis. Sendo assim seleciona-se tantos projetos quantos forem os grupos de indivíduos formados para trabalharem nos problemas.

No entanto deve-se ressaltar que, quanto aos recursos necessários para o desenvolvimento dos projetos Seis Sigma, após a definição dos projetos e início do desenvolvimento, frequentemente, os indivíduos inicialmente direcionados para a condução dos trabalhos, são consumidos por outras atividades do dia a dia.

De acordo com relatos do *Black Belt* e do Coordenador do programa Seis Sigma isto tem trazido consequências negativas, principalmente no que diz respeito à motivação dos envolvidos nos projetos Seis Sigma, uma vez que passa a ser comum projetos inacabados, ou com seu tempo de entrega aumentado e a consequente insatisfação dos *Sponsors* dos trabalhos.

“Aqui parece que o Seis Sigma não é o foco... depende de você querer continuar o trabalho... eles (liderança) querem só o resultado, mas sem pagar por isso...” **Black Belt da Empresa E**

“Isso tem um forte impacto no ânimo das pessoas envolvidas... sinto que por vezes eles ficam desmotivados” **Master Black Belt da Empresa E**

Foi possível constatar a inexistência de qualquer ferramenta para exposição gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma. O que existe são, essencialmente, planilhas de controle e acompanhamento dos projetos.

“Não usamos qualquer ferramenta gráfica pra mostrar os projetos Seis Sigma...” **Master Black Belt da Empresa E**

De acordo com os relatos e evidências coletadas, foi possível constatar que projetos Seis Sigma podem ser excluídos do portfólio essencialmente quando a iniciativa apresenta complexidade maior que aquela inicialmente estimada, em combinação com os resultados potenciais dos projetos, que muitas vezes, a medida que o trabalho se desenvolve, percebe-se que os “frutos” ficarão aquém da expectativa.

Conforme já comentado, os entrevistados apresentaram evidências da existência de reuniões regulares envolvendo todos os gestores, onde um dos tópicos é o conjunto de projetos Seis Sigma em desenvolvimento.

Desta forma, quando existe o congelamento, exclusão ou inclusão de algum projeto Seis Sigma, faz-se a comunicação nestes fóruns, garantindo assim a adequada comunicação sobre a condição do Portfólio de Projetos Seis Sigma a todos os envolvidos.

“Nestas reuniões o time todo sempre participa, então eles sempre ficam sabendo o que está acontecendo.” **Black Belt da Empresa E**

4.5.3 O monitoramento da estratégia do negócio

Parece não existir um processo ou critério formal que garanta o alinhamento dos projetos com a estratégia do negócio. No entanto existe um forte contato do *Master Black Belt* com os gestores das diversas áreas antes de cada passo a ser dado no processo de seleção de projetos Seis Sigma.

Conforme colocado anteriormente, após a pontuação de cada uma das iniciativas potenciais faz-se a apresentação aos gestores, onde se espera que eles façam colocações e ajustes para que os projetos Seis Sigma a serem desenvolvidos estejam em linha com as diretrizes estratégicas da organização.

“Mostramos regularmente os trabalhos para o diretor e ele analisa se realmente isto está ajudando a resolver os problemas da organização e quando necessário ele toma as devidas ações.” **Master Black Belt da Empresa E**

4.5.4 A Avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma

Os entrevistados apresentaram evidências da existência de reuniões regulares envolvendo todos os gestores, onde um dos tópicos apresentados parece ser o conjunto dos projetos Seis Sigma em desenvolvimento.

Desta forma, faz-se a avaliação do portfólio, buscando assim, quando possível, as necessárias alterações no Portfólio de Projetos Seis Sigma, que conforme já apresentado, resume-se à exclusão de projetos em andamento.

“O desempenho dos projetos é constantemente monitorado... aqui você não vê projetos que contam historinha...a pressão é muito forte pelos resultados, e quando algo não vai bem, o diretor encrenca com os responsáveis... encrenca mesmo.” **Master Black Belt na Empresa E**

4.5.5 Os resultados obtidos com o Seis Sigma

Apesar do bom resultado financeiro experimentado pela Empresa E, a alta administração entende que os resultados estão aquém do esperado e, principalmente, demoram a vir.

“Entendo que os resultados financeiros são bons mas, definitivamente, não resolvemos os problemas de qualidade na velocidade que deveríamos.” **Diretor Geral Empresa E**

Parece existir divergência do *Master Black Belt* com a liderança, no que diz respeito a essa questão da velocidade de desenvolvimento dos trabalhos, “rebatendo” que o foco deve ser na proliferação verdadeira do método, desenvolvimento cultural e treinamento e capacitação dos profissionais.

“Nada vem da noite para o dia... acho que eles (alta administração) ainda não entenderam que no Seis Sigma os resultados vem no médio prazo...não tem mágica.” **Master Black Belt da Empresa E**

5 ANÁLISES DOS CASOS

5.1 Análise Intracaso na Empresa A

A Figura 7, a seguir, representa a análise intracaso na Empresa A, considerando os critérios de interpretação dos resultados definidos e apresentados no Capítulo 3 - Método de Pesquisa.

A análise realizada apontou a inexistência de uma rotina regular de monitoramento de oportunidades de melhoria a serem possivelmente tratadas como projetos Seis Sigma na Empresa A. O Coordenador de Seis Sigma na unidade realiza, pontualmente, no início do ano, uma varredura junto aos gestores para levantamento dos projetos potenciais. Após o fechamento desta “lista”, as evidências indicam para a inexistência de abertura de novos trabalhos no decorrer do ano.

Tal ponto representa fragilidade no processo, uma vez que uma das principais características de qualquer iniciativa de Gestão de Portfólio de Projetos é o dinamismo de sua carteira de projetos, vindas de acordo com as modificações das demais variáveis envolvidas, como por exemplo, a estratégia do negócio.

Com relação à pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, as evidências apontaram para a prática, não regular, da utilização dos critérios para primeiro filtro das iniciativas que não se enquadram no referido método. De acordo com os relatos do Coordenador de Seis Sigma da unidade, utiliza-se mecanismos para análise dos problemas quanto à natureza de suas causas de variação (especiais ou comuns), se são mensuráveis e se possuem causas desconhecidas.

No entanto vale reforçar que relatos apresentados pelo próprio coordenador, bem como pelo *Green Belt* entrevistados explicitaram que, apesar de haver um procedimento sinalizando para a utilização dos referidos critérios para seleção dos projetos Seis Sigma, na prática, muitas vezes não se faz o uso da forma adequada, permitindo assim a abertura de projetos Seis Sigma para tratar problemas devido a causas e especiais e ainda pior, problemas de causas conhecidas.

Neste ponto deve-se reforçar as consequências negativas quanto à credibilidade, por parte dos envolvidos, no Seis Sigma. Quando o método é utilizado de forma inadequada, simplesmente para “cumprir um procedimento”, “contando uma estória” de análise como se a causa do referido problema tivesse sido identificada com ferramentas do método, os colaboradores envolvidos podem deixar de acreditar em sua eficácia, o que representa sério

problema ao desenvolvimento da cultura favorável ao Seis Sigma, um dos pilares do programa.

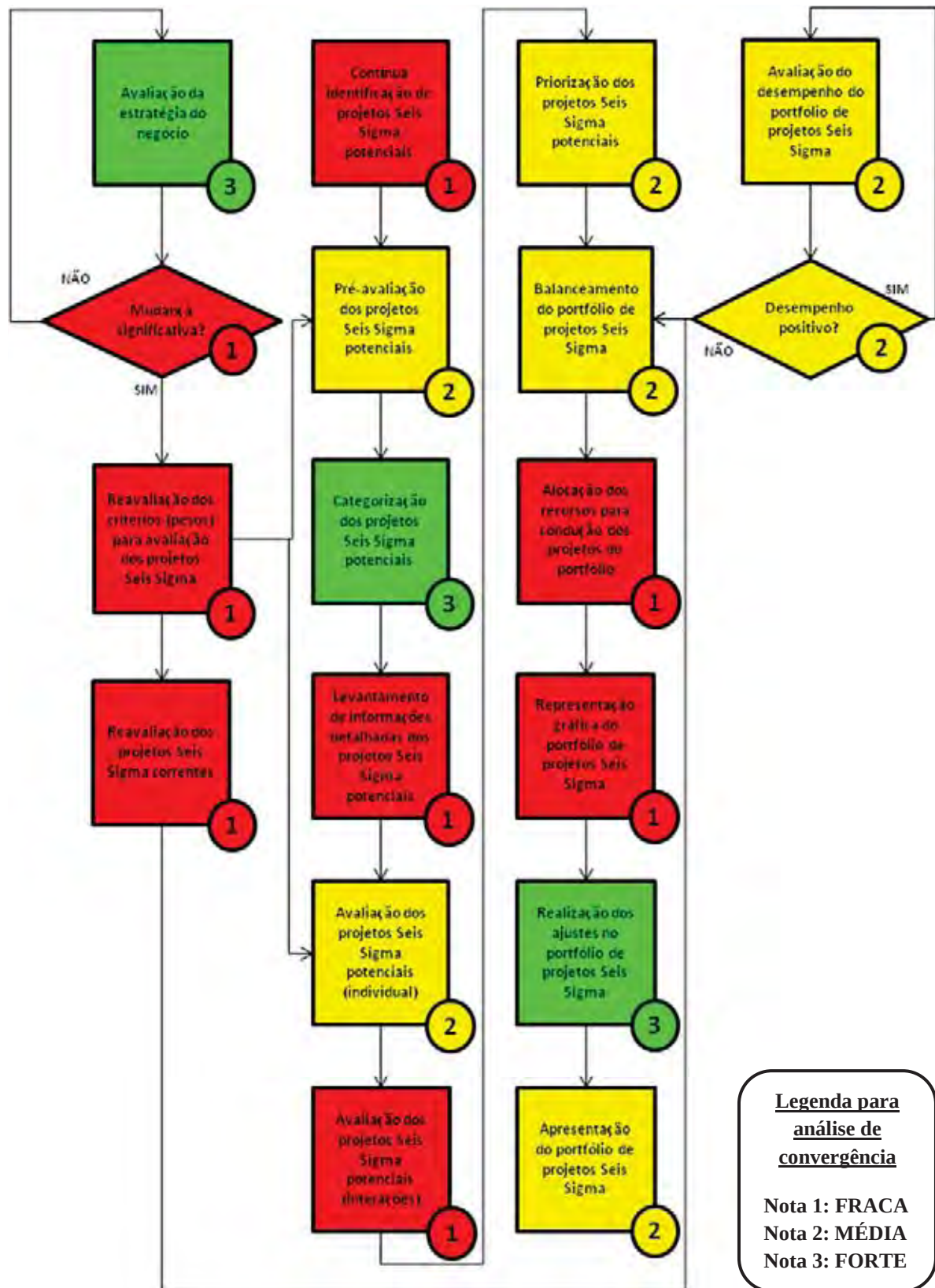


Figura 7 - Análise intracaso na Empresa A. Fonte: próprio autor.

No que diz respeito à categorização dos trabalhos, foi possível observar que o Coordenador de Seis Sigma na Empresa A faz a correta classificação dos trabalhos, essencialmente em projetos *Green Belt* e *Black Belt* de acordo com a complexidade inicialmente demonstrada pelo projeto Seis Sigma potencial.

Isto favorece o processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, especialmente no seu balanceamento, uma vez que facilita o direcionamento dos recursos apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos, tais como, pessoas, equipamentos e laboratórios.

Após a categorização dos projetos Seis Sigma potenciais, espera-se que seja realizada uma coleta de informações detalhadas sobre cada um dos problemas em análise para que se possa fazer uma avaliação adequada dos trabalhos na etapa seguinte. No entanto foi constatada a inexistência de tal tarefa, em procedimento ou praticada, por parte da Empresa A.

Faz-se a utilização de critérios para seleção dos projetos Seis Sigma, no entanto ficou evidente que não existe uma etapa dedicada especificamente à coleta de tais informações detalhadas, o que pode prejudicar a qualidade do julgamento dos trabalhos, uma vez que se aumentará a subjetividade no momento da atribuição das notas.

Na sequência foi possível observar que se faz a análise dos projetos Seis Sigma potenciais utilizando os critérios de ligação com estratégia do negócio, ligação com as necessidades dos clientes, retorno financeiro potencial, proporcionalidade com os recursos disponíveis e potencial de término em curto período de tempo.

No entanto, da mesma forma que para os critérios iniciais, relatos apresentados pelo próprio Coordenador e pelo *Green Belt* entrevistados explicitaram que, apesar de haver um procedimento sinalizando para a utilização dos referidos critérios para seleção dos projetos Seis Sigma, na prática, muitas vezes não se faz o uso da forma adequada, permitindo assim a abertura de projetos Seis Sigma para problemas, por exemplo, sem ligação clara com a estratégia do negócio

E deve-se aqui, também, reforçar as consequências negativas quanto à credibilidade, por parte dos envolvidos no Seis Sigma, o que representa problema ao desenvolvimento da cultura favorável ao programa como um todo.

Sequencialmente, pode-se observar que a Empresa A não avalia as interações entre os projetos Seis Sigma potenciais, o que representa considerável risco ao portfólio, uma vez que o processo fica desprotegido à possibilidade de não conduzir um trabalho que, individualmente, não se mostra prioritário, mas que é um viabilizador de um outro projeto Seis Sigma com importância individual alta.

Quanto à priorização dos projetos Seis Sigma, foi evidenciado, por meio dos critérios para seleção das iniciativas de melhoria, que ao final há uma pontuação associada a cada uma delas. No entanto o relato de que muitas vezes a priorização é feita com informações de qualidade duvidosa pode acarretar a equivocada ordenação dos projetos Seis Sigma.

Observou-se o desempenho da etapa seguinte do processo, que se trata do balanceamento do portfólio e alocação dos recursos para desenvolvimento dos trabalhos, tantos quantos forem possíveis de acordo com os grupos de *Belts* disponíveis, relatando o problema da constante movimentação de profissionais dedicados em projetos Seis Sigma para outras atividades do “dia a dia”.

Isto pode implicar, além do descrédito à importância do método, a uma desmotivação por parte dos envolvidos, uma vez que não vêem a iniciativa como algo realmente importante para a alta administração.

A representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma se mostrou tarefa não desempenhada pela Empresa A, o que representa considerável problema, uma vez que se fica privado da possibilidade de antecipação a resultados indesejados com o programa Seis Sigma, por exemplo, por meio da prévia identificação de projetos que apresentam alto risco e baixo retorno financeiro potencial.

Uma vez que, regularmente, o Coordenador do programa Seis Sigma na Empresa A tem contato com a alta administração, constatou-se ser realizado os devidos ajustes ao portfólio, quando necessário. Foram sinalizados casos onde projetos são congelados ou até mesmo excluídos, por exemplo, devido à sua alta complexidade, o que maximiza a possibilidade de se utilizar corretamente os recursos disponíveis para desenvolvimento dos trabalhos e assim atender às expectativas dos *Sponsors* e demais *Stakeholders*.

No entanto, evidências apontaram para a prática não regular da necessária subsequente comunicação a todos os envolvidos quando ocorre qualquer alteração no portfólio. Isto representa considerável fragilidade no processo, uma vez que pode-se estar fazendo uso de recursos direcionados a uma iniciativa que já não existe mais, caracterizando assim desperdício de pessoas, tempo e dinheiro.

O Portfólio de Projetos Seis Sigma como um todo é apresentado regularmente em encontros mensais onde todos os colaboradores são envolvidos. No entanto está claro que muitas vezes isto se dá quando existe uma “brecha” na reunião para abordar o referido assunto, não acontecendo de maneira realmente estruturada.

Isto representa problema, pois a idéia de se apresentar o Portfólio de Projetos Seis Sigma a todos os envolvidos é, essencialmente, garantir que os *Stakeholders* estejam

alinhados com as iniciativas em andamento. Isto sendo feito de forma inadequada, pode prejudicar, por exemplo, a obtenção de “patrocínio” quando da necessidade de implantação das ações de melhoria na fase *IMPROVE* dos projetos Seis Sigma.

A atividade de monitoramento da estratégia do negócio é realizada de forma regular por meio dos fóruns chamados “Manufatura do Futuro”, junto à alta administração. Isto representa ponto positivo uma vez que se trata de um dos principais direcionadores do Portfólio de Projetos Seis Sigma.

No entanto as evidências apontaram a inexistência do correto e necessário desdobramento de eventuais mudanças na estratégia do negócio junto ao Portfólio de Projetos Seis Sigma na Empresa A. Tanto aos projetos em andamento quanto aos critérios utilizados para definição dos novos projetos a comporem o portfólio.

Tal fato representa considerável problema, uma vez que se incrementa o risco associado ao programa Seis Sigma, pois pode-se estar direcionando recursos a projetos de melhoria com prioridade baixa e, principalmente, pode-se estar deixando de “atacar” problemas que de fato merecem ser tratados com o referido método.

A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma é tarefa desempenhada pela Empresa A, mas parece não ser praticada com a devida regularidade. A retroalimentação ao conjunto de iniciativas de melhoria fica prejudicada, acarretando então a possibilidade de se ter no portfólio diversos projetos que estão consumindo grande quantidade de recursos e não apresentam o desenvolvimento esperado, comprometendo assim o resultado esperado quando de sua conclusão.

Desta forma, quando não se dá a correta avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma e sua consequente retroalimentação ao sistema, incrementa-se o risco associado ao programa como um todo, aumentando assim a chance da descoberta de projetos “fracassados” somente no final do ano, quando a pressão por parte da diretoria global aumenta para o fechamento dos trabalhos.

Quanto aos resultados obtidos com o Seis Sigma foi possível observar um fenômeno interessante que é o fato da alta administração global demonstrar satisfação com os resultados obtidos pelo programa Seis Sigma, mas a média gerência não. Essencialmente o que se constatou foi o fato da alta administração estar distante do “dia a dia”, onde os projetos são, de fato, desenvolvidos, tendo assim, possivelmente, uma avaliação incorreta da qualidade dos trabalhos. O contato deles é, essencialmente, com os números finais apresentados, ao passo que a media gerência visualiza “mais de perto” o que de fato está sendo desenvolvido.

E neste ponto deve-se reforçar que a utilização inadequada do método, abordando, por exemplo, problemas com causas já conhecidas, ou problemas sem ligação direta com a estratégia do negócio, pode comprometer a credibilidade das pessoas envolvidas com relação ao referido método, desta forma prejudicando a obtenção dos resultados positivos esperados com o uso do Seis Sigma.

5.2 Análise Intracaso na Empresa B

A Figura 8, a seguir, representa a análise intracaso na Empresa B, considerando os critérios de interpretação dos resultados definidos e apresentados no Capítulo 3 - Método de Pesquisa.

A análise realizada apontou a existência de uma rotina regular de monitoramento de oportunidades de melhoria a serem possivelmente tratadas como projetos Seis Sigma. O Coordenador de Seis Sigma na unidade realiza regularmente, uma varredura junto aos gestores para levantamento dos projetos potenciais. A todo o momento pode-se ter a abertura de novos trabalhos de Seis Sigma.

Tal fato representa ponto forte do processo, uma vez que uma das principais características de qualquer iniciativa de Gestão de Portfólio de Projetos é o dinamismo de sua carteira de projetos, vindas de acordo com as modificações das demais variáveis envolvidas, como por exemplo, as necessidades dos clientes, neste caso, por meio do monitoramento dos problemas de qualidade internos e externos.

Com relação à pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, as evidências apontaram para a prática, não regular, da utilização dos critérios para o primeiro filtro das iniciativas que não se enquadram no referido método. De acordo com os relatos do Coordenador de Seis Sigma da unidade, são utilizados mecanismos para análise dos problemas, principalmente, quanto à natureza de suas causas de variação (especiais ou comuns).

No entanto, isso é realizado por iniciativa do Coordenador de Seis Sigma somente, isto é, não está presente em procedimento algum. Desta forma observou-se fragilidade no processo, uma vez que, caso ocorra, por exemplo, o desligamento do referido colaborador, seu substituto pode tratar o filtro de outra maneira, deixando seguir no portfólio projetos Seis Sigma problemas devido a causas especiais e prejudicar a cultura favorável ao Seis Sigma que se mostrou tão presente na Empresa B.

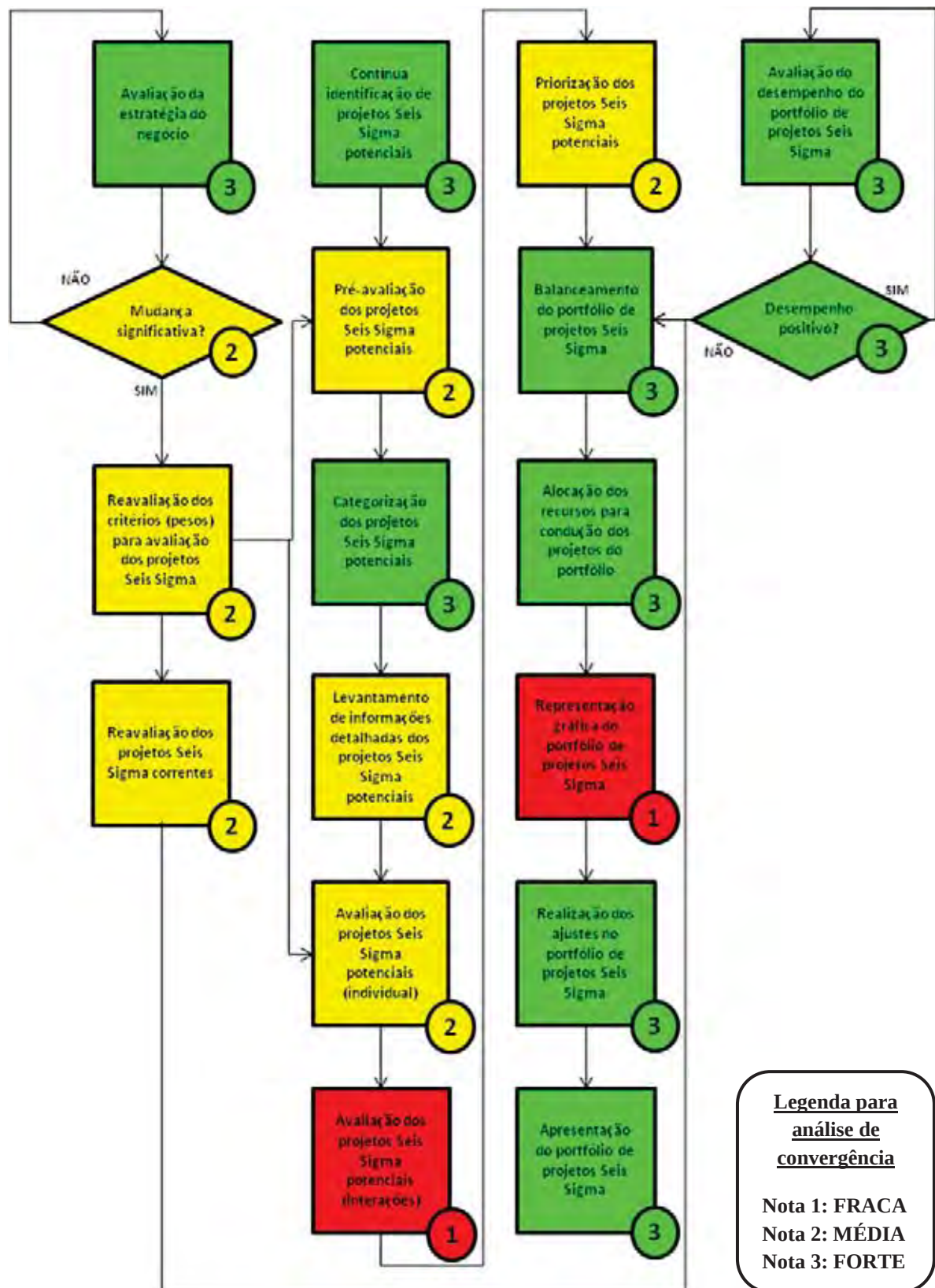


Figura 8 - Análise intracaso na Empresa B. Fonte: próprio autor.

No que diz respeito à categorização dos trabalhos, foi possível observar que o Coordenador de Seis Sigma na Empresa B faz a correta classificação dos trabalhos,

essencialmente em projetos *Green Belt* e *Black Belt* de acordo com a complexidade inicialmente demonstrada pelo projeto Seis Sigma potencial. E, além disso, ainda faz o direcionamento de problemas, muitas vezes, devido a causas especiais de variação, ao portfólio de projetos *Shainin Red X*.

Isto favorece o processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, especialmente no seu balanceamento, uma vez que facilita o direcionamento dos recursos apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos, algo que se mostrou desenvolvido na Empresa B.

Após a categorização dos projetos Seis Sigma potenciais, espera-se que seja realizada uma coleta de informações detalhadas sobre cada um dos problemas em análise para que se possa fazer uma avaliação adequada dos trabalhos na etapa seguinte, no entanto, foi constatada a inexistência de tal tarefa, em procedimento, por parte da Empresa B. Utiliza-se critérios para seleção dos projetos Seis Sigma, mas ficou evidente que não existe uma etapa dedicada especificamente à coleta de tais informações detalhadas, o que pode prejudicar a qualidade do julgamento dos trabalhos, uma vez que se aumentará a subjetividade.

Observou-se também, que se faz a análise dos projetos Seis Sigma potenciais utilizando os critérios de ligação com as necessidades dos clientes e retorno financeiro potencial, principalmente.

No entanto, da mesma forma que para os critérios iniciais, isso é realizado por iniciativa do Coordenador de Seis Sigma somente, isto é, não está presente em procedimento algum. Então, novamente, constatou-se fragilidades no processo, o que pode prejudicar, à frente, a cultura favorável ao Seis Sigma na Empresa B.

Na etapa seguinte da investigação, observou-se que a Empresa B não avalia as interações entre os projetos Seis Sigma potenciais, o que representa considerável risco ao portfólio, uma vez que o processo fica desprotegido à possibilidade de um trabalho que individualmente não se mostra prioritário ser um viabilizador de outro projeto Seis Sigma com importância alta.

Quanto à priorização dos projetos Seis Sigma, foi evidenciado que, mesmo usando, de forma subjetiva, critérios para seleção das iniciativas de melhoria, ao final não se faz qualquer ranqueamento dos trabalhos de Seis Sigma, não existindo nenhuma pontuação para os projetos Seis Sigma potenciais. Somente a classificação em projetos *Green Belt* e *Black Belt*.

Isto representa ponto negativo ao processo de Gestão de Portfólio de Projetos, pois a todo o tempo nas organizações toma-se decisão quanto à alocação de recursos. Talvez neste momento a referida empresa ainda não tenha vivido, especificamente no Seis Sigma, tal situação pelo excelente momento que toda economia do país vive e seus consequentes

benefícios a todos os envolvidos. No entanto, sem um mecanismo de priorização, caso haja uma escassez de recursos para condução dos projetos Seis Sigma, a decisão de quais projetos devem continuar sendo desenvolvidos será feita de forma subjetiva, aumentando assim a possibilidade de não se “atacar” os problemas realmente mais importantes.

Quanto ao balanceamento do portfólio e alocação dos recursos para desenvolvimento dos trabalhos, foi observado que o Coordenador de Seis Sigma toma tantos projetos quanto forem possíveis de acordo com os recursos disponíveis relatando o fato da forte dedicação dos profissionais nos projetos Seis Sigma, mesmo diante dos imprevistos do “dia a dia”.

Isto implica em ponto positivo ao processo, uma vez que o apoio da gerência à participação verdadeira em projetos Seis Sigma acaba por representar a todos os envolvidos a importância do método, dada pela organização, o que aumenta a motivação por parte dos colaboradores, uma vez que vêem o programa sendo tratado de forma séria.

A representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma é tarefa não desempenhada pela Empresa B. Isto representa considerável problema, uma vez que se fica privado da possibilidade de antecipação a resultados indesejados com o programa Seis Sigma, por exemplo, por meio da prévia identificação de projetos que apresentam alto risco e fraca ligação com as necessidades dos clientes.

Uma vez que regularmente o Coordenador do programa Seis Sigma na Empresa B tem contato com a alta administração, caso ocorra uma alteração no Portfólio de Projetos Seis Sigma, entende-se que todos os envolvidos são informados.

Isto representa ponto positivo ao processo uma vez que aumenta-se a chance de se fazer uso de recursos a iniciativas que realmente os merecem. Isto é, minimiza-se a chance de se ter projetos no portfólio que não são importantes e conseqüentemente estariam consumindo recursos indevidamente.

O Portfólio de Projetos Seis Sigma como um todo é apresentado regularmente em encontros mensais onde todos os colaboradores são envolvidos. Isto representa ponto positivo, pois a idéia de se apresentar o Portfólio de Projetos Seis Sigma a todos os envolvidos é, essencialmente, garantir que os *Stakeholders* estejam alinhados com as iniciativas em andamento. Isto sendo feito de forma adequada, favorece, por exemplo, o atendimento às expectativas dos *Sponsors*, como foi possível observar de forma clara aqui na Empresa B.

A atividade de monitoramento da estratégia do negócio é realizada de forma regular por parte dos líderes da Empresa B. Isto representa ponto positivo uma vez que se trata de um dos principais direcionadores do Portfólio de Projetos Seis Sigma, no entanto, deve-se reforçar

que as evidências mostraram não existir o correto e necessário desdobramento de eventuais mudanças na estratégia do negócio junto ao Portfólio de Projetos Seis Sigma na Empresa B. Tanto aos projetos em andamento quanto aos critérios utilizados para definição dos novos projetos a comporem o portfólio.

Tal fato representa considerável problema, uma vez que se incrementa o risco associado ao programa Seis Sigma, pois pode-se estar direcionando recursos a projetos de melhoria com prioridade baixa e, principalmente, pode-se estar deixando de “atacar” problemas que de fato merecem ser tratados com o referido método.

Deste modo, mesmo sabendo da clara satisfação por parte de todos os envolvidos do programa Seis Sigma na Empresa B, o fato de não praticarem o necessário desdobramento de alterações na estratégia do negócio ao conjunto de projetos Seis Sigma pode estar privando-os da possibilidade de obtenção de resultados ainda mais positivos com o referido método.

A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma é um tópico praticado com regularidade por parte da Empresa B, bem como a retroalimentação ao conjunto de iniciativas de melhoria, aumentando então a possibilidade de se ter, no portfólio, projetos que estão devidamente consumindo recursos, isto é, realmente merecem ser tratados, favorecendo assim a obtenção dos resultados esperados pela alta administração.

Quanto aos resultados obtidos com o Seis Sigma, foi possível observar que todos os envolvidos no programa, desde a liderança regional como os *Belts* em nível operacional, estão satisfeitos e motivados com o programa Seis Sigma como um todo.

Os relatos foram muito claros e as manifestações de satisfação estão registradas tanto verbalmente como em *emails* que foram distribuídos a todos os colaboradores, em nível nacional e global.

5.3 Análise Intracaso na Empresa C

A Figura 9, a seguir, representa a análise intracaso na Empresa C, considerando os critérios de interpretação dos resultados definidos e apresentados no Capítulo 3 - Método de Pesquisa.

A análise realizada apontou a inexistência de uma rotina regular de monitoramento de oportunidades de melhoria a serem possivelmente tratadas como projetos Seis Sigma. Existe a sinalização por parte dos *Belts* e também as oportunidades de melhoria identificadas nas reuniões de QVC. Tal ponto representa fragilidade no processo, uma vez que uma das

principais características de qualquer iniciativa de Gestão de Portfólio de Projetos é o dinamismo de sua carteira de projetos.

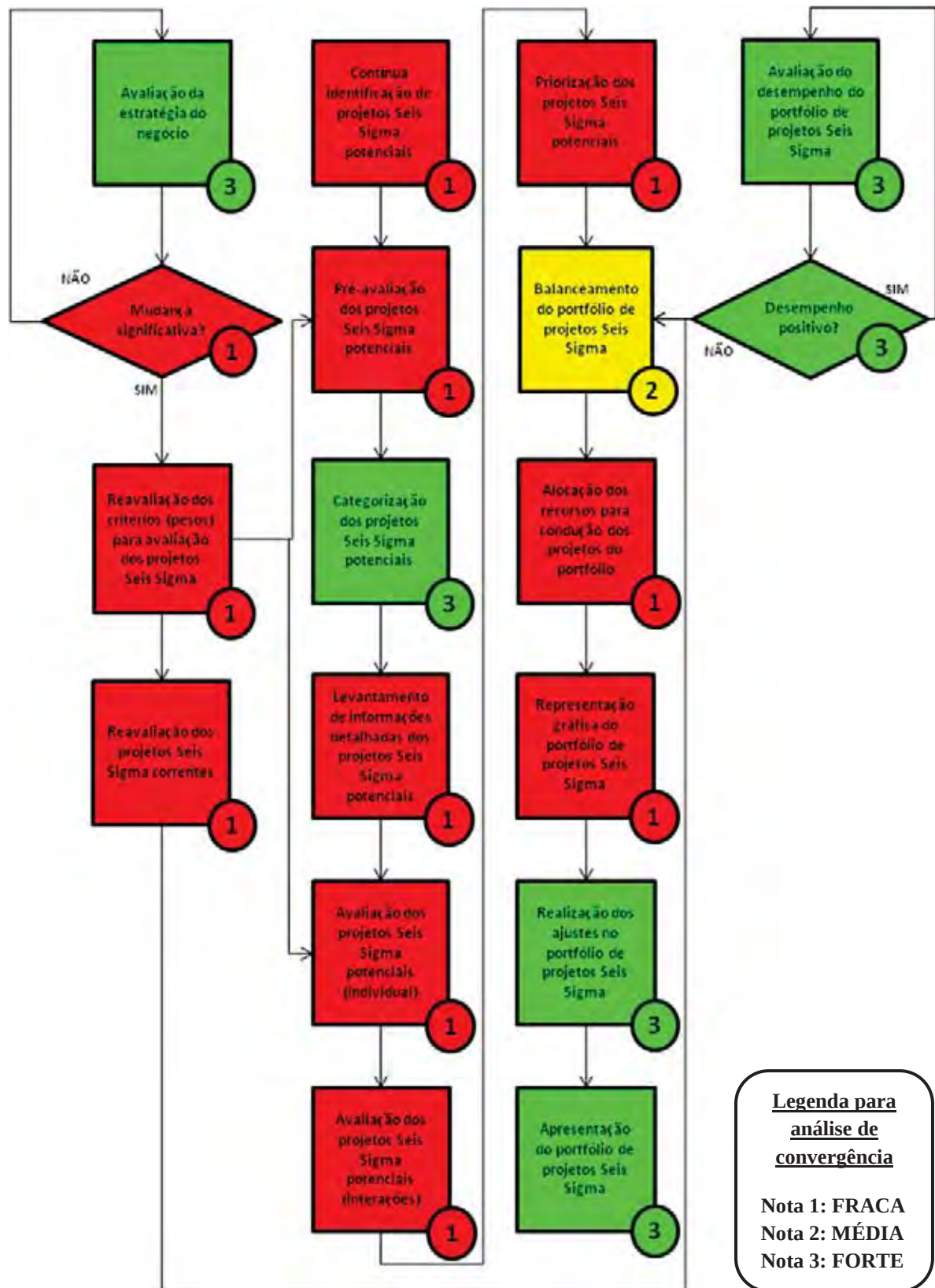


Figura 9 - Análise intracaso na Empresa C. Fonte: próprio autor.

Com relação à pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, as evidências apontaram para a inexistência de qualquer prática nesta direção com critérios claros e análises imparciais. A escolha é feita unicamente pela visão da Coordenadora de Seis Sigma na unidade e dos gestores envolvidos.

Sendo assim, deve-se reforçar as consequências negativas quanto à credibilidade, por parte dos envolvidos, no Seis Sigma. Quando o método é utilizado de forma inadequada, simplesmente para “cumprir um procedimento”, os colaboradores envolvidos podem deixar de acreditar em sua eficácia, o que representa sério problema ao desenvolvimento da cultura favorável ao Seis Sigma.

No que diz respeito à categorização dos trabalhos, foi possível observar que a Coordenadora de Seis Sigma na Empresa C faz a correta classificação dos trabalhos, essencialmente em projetos *Green Belt* e *Black Belt* de acordo com a complexidade inicialmente demonstrada pelo projeto Seis Sigma potencial.

Isto favorece o processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, especialmente no seu balanceamento, uma vez que facilita o direcionamento dos recursos apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos.

Após a categorização dos projetos Seis Sigma potenciais, espera-se que seja realizada uma coleta de informações detalhadas sobre cada um dos problemas em análise para que se possa fazer uma avaliação adequada dos trabalhos na etapa seguinte. No entanto, foi constatada a inexistência de tal etapa do processo, em procedimento ou praticada, por parte da Empresa C.

Não se faz a utilização de quaisquer critérios para seleção dos projetos Seis Sigma, não existindo uma etapa dedicada especificamente à coleta de tais informações detalhadas, o que certamente deve prejudicar a qualidade da definição dos trabalhos que serão desenvolvidos.

Sequencialmente, pode-se observar que a Empresa C não avalia as interações entre os projetos Seis Sigma potenciais, o que representa considerável risco ao portfólio, uma vez que o processo fica desprotegido à possibilidade de um trabalho que individualmente não se mostra prioritário ser um viabilizador de outro projeto Seis Sigma com importância alta.

Quanto à priorização dos projetos Seis Sigma, foi evidenciada a inexistência de qualquer mecanismo na Empresa C. A atribuição de graus de importância aos trabalhos em desenvolvimento é feita de forma absolutamente subjetiva pela Coordenadora de Seis Sigma, o que acarreta a possibilidade de direcionamento de recursos de forma indevida, favorecendo trabalhos que não são prioritários e prejudicando outros que de fato deveriam ser desenvolvidos.

Na sequência, observou-se o desempenho da etapa do balanceamento do portfólio e alocação dos recursos para desenvolvimento dos trabalhos. Desenvolve-se tantos projetos quantos forem os grupos de *Belts* disponíveis. E aqui também observou-se o relato do problema da constante movimentação de profissionais dedicados em projetos Seis Sigma para outras atividades do “dia a dia”. Isto implica, além do descrédito à importância do método, a uma desmotivação por parte dos envolvidos.

A representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma é tarefa não desempenhada pela Empresa C. Isto representa considerável problema, uma vez que se fica privado da possibilidade de antecipação a resultados indesejados com o programa Seis Sigma.

Uma vez que, regularmente, a Coordenadora do programa Seis Sigma na Empresa C tem contato com a alta administração, caso ocorra uma alteração no Portfólio de Projetos Seis Sigma, entende-se que os envolvidos são informados. Isto representa ponto positivo ao processo, já que minimiza-se a possibilidade de fazer uso de recursos direcionados a uma iniciativa que não existe mais, caracterizando assim desperdício.

O Portfólio de Projetos Seis Sigma como um todo é apresentado regularmente aos colaboradores. Isto é positivo, pois aumenta-se a chance de garantir que os *Stakeholders* estejam alinhados com as iniciativas em andamento.

A atividade de monitoramento da estratégia do negócio é realizada de forma regular por meio de reuniões envolvendo a alta administração, no entanto, deve-se reforçar que as evidências mostraram não existir o correto e necessário desdobramento de eventuais mudanças na estratégia do negócio junto ao Portfólio de Projetos Seis Sigma na Empresa C. Tanto aos projetos em andamento quanto aos critérios utilizados para definição dos novos projetos a comporem o portfólio.

Tal fato representa considerável problema, uma vez que se incrementa o risco associado ao programa Seis Sigma, pois pode-se estar direcionando recursos a projetos de melhoria com prioridade baixa e, principalmente, pode-se estar deixando de “atacar” problemas que de fato merecem ser tratados com o referido método.

A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma é um tópico praticado com a devida regularidade por parte da Empresa C, portanto deve-se reforçar as consequências positivas deste fato. A retroalimentação ao conjunto de iniciativas de melhoria é devidamente realizada, acarretando então a possibilidade de se ter no portfólio projetos que estão consumindo recursos de forma “merecida”.

Neste ponto deve-se reforçar um importante aspecto da Empresa C que é o fato de apresentar diversas deficiências em etapas dos chamados “processo principal” e “processo

auxiliar-1” da Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma. Isto faz com que, mesmo tendo, de acordo com as evidências coletadas, um bom sistema de avaliação do desempenho do portfólio, o resultado final do programa talvez não seja satisfatório, uma vez que tal mecanismo está sendo aplicado, muitas vezes, em projetos selecionados de forma indevida e gerenciado de maneira pobre, sem sequer garantir que os necessários recursos estarão disponíveis para execução das atividades dos projetos.

Quanto aos resultados obtidos com o Seis Sigma, foi possível observar uma insatisfação “generalizada”. Todos os entrevistados manifestaram o não atendimento às suas diferentes expectativas. O gerente de engenharia reportou sua insatisfação quanto aos resultados financeiros, e a correta utilização do método para condução dos trabalhos de melhoria contínua. No entanto constatou-se ser comum, influenciada por toda liderança, a prática de condução de projetos, simplesmente “para inglês ver”.

E neste ponto deve-se reforçar que a utilização inadequada do método, abordando, por exemplo, problemas com causas já conhecidas, ou problemas sem ligação direta com a estratégia do negócio, pode comprometer a credibilidade das pessoas envolvidas com relação ao referido método, desta forma prejudicando a possibilidade de obtenção dos resultados positivos esperados com o uso do Seis Sigma. Pelos relatos, percebe-se também um forte descrédito por parte da própria Coordenadora de Seis Sigma quanto à aplicabilidade do método na Empresa C, quando sinaliza que talvez o método *Kaizen* seja mais aplicável aos problemas enfrentados por eles. Isto sugere fragilidade no desenvolvimento da cultura favorável ao Seis Sigma.

5.4 Análise Intracaso na Empresa D

A Figura 10, a seguir, representa a análise intracaso na Empresa D, considerando os critérios de interpretação dos resultados definidos e apresentados no Capítulo 3 - Método de Pesquisa.

A análise realizada apontou a inexistência de uma rotina regular de monitoramento de oportunidades de melhoria a serem possivelmente tratadas como projetos Seis Sigma. O *Master Black Belt* da unidade faz uso, principalmente, dos resultados apresentados pelo TRM para identificar os projetos Seis Sigma potenciais. Após o fechamento da relação de projetos a serem desenvolvidos no ano, normalmente, não se faz nenhuma adição de projetos no portfólio.

Tal ponto representa fragilidade no processo, uma vez que uma das principais características de qualquer iniciativa de Gestão de Portfólio de Projetos é o dinamismo de sua carteira de projetos, vindas de acordo com as modificações dos seus direcionadores, tais como, necessidades dos clientes e estratégia do negócio.

Com relação à pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, as evidências apontaram para a prática, não regular, da utilização dos critérios para primeiro filtro das iniciativas que não se enquadram no referido método. De acordo com os relatos do *Master Black Belt* da unidade, utiliza-se mecanismos para análise dos problemas quanto à natureza de suas causas de variação (especiais ou comuns), se são mensuráveis e se possuem causas desconhecidas.

No entanto, o próprio supervisor de engenharia de produto e o *Green Belt*, relataram a existência de projetos Seis Sigma que são abertos baseados em problemas com causas conhecidas. Neste ponto deve-se reforçar as consequências negativas quanto à credibilidade, por parte dos envolvidos. Quando o método é utilizado de forma inadequada, simplesmente para “cumprir um procedimento” de análise como se a causa do referido problema tivesse sido identificada com ferramentas do método, os colaboradores envolvidos deixam de acreditar em sua eficácia, o que representa sério problema ao desenvolvimento da cultura favorável ao Seis Sigma.

No que diz respeito à categorização dos trabalhos, foi possível observar que o Coordenador de Seis Sigma na Empresa D faz a correta classificação dos trabalhos, essencialmente em projetos *Green Belt* e *Black Belt* de acordo com a complexidade inicialmente demonstrada pelo projeto Seis Sigma potencial. Isto favorece o processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, especialmente no seu balanceamento, uma vez que facilita o direcionamento dos recursos apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos.

Após a categorização dos projetos Seis Sigma potenciais, espera-se que seja realizada uma coleta de informações detalhadas sobre cada um dos problemas em análise para que se possa fazer uma avaliação adequada dos trabalhos na etapa seguinte.

Aquelas iniciativas vindas no TRM trazem um conteúdo rico quanto a informações dos problemas a serem resolvidos. O próprio desenvolvimento do TRM “exige” a realização de tal tarefa.

No entanto foi constatada considerável fragilidade, quando analisou-se os projetos Seis Sigma potenciais vindos das demais fontes, essencialmente dos gestores das diversas áreas e os proponentes de projetos Seis Sigma. Aqui constatou-se não existir informações em

qualidade nem em quantidade suficientes para realizar uma adequada análise dos projetos que poderão compor o portfólio.

Deve-se reforçar que a inexistência de tal prática pode prejudicar a qualidade do julgamento dos trabalhos, uma vez que se aumentará a subjetividade no momento da atribuição das notas.

Na sequência foi possível observar que se faz a análise dos projetos Seis Sigma potenciais utilizando os critérios de ligação com estratégia do negócio, ligação com as necessidades dos clientes, retorno financeiro potencial, proporcionalidade com os recursos disponíveis e potencial de término em curto período de tempo. Tal tarefa é realizada de forma adequada, buscando-se utilizar os critérios de forma correta e os julgamentos de forma mais imparcial possível. Isto constitui considerável ponto positivo ao processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, uma vez que pode favorecer a seleção dos problemas que realmente merecem ser tratados.

Sequencialmente, pode-se observar que a Empresa D não avalia as interações entre os projetos Seis Sigma potenciais, o que representa considerável risco ao portfólio, uma vez que o processo fica desprotegido à possibilidade de um trabalho que individualmente não se mostra prioritário ser um viabilizador de outro projeto Seis Sigma com importância alta.

Quanto à priorização dos projetos Seis Sigma, foi evidenciado que, por meio dos critérios para seleção das iniciativas de melhoria, ao final há uma pontuação associada a cada uma delas. Isto favorece o processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, principalmente para a etapa seguinte, o balanceamento.

Observou-se então, nesta etapa do processo, o balanceamento do portfólio, onde na sequência faz-se a alocação dos recursos para desenvolvimento dos trabalhos, tantos quanto forem possíveis, de acordo com os recursos disponíveis. Aqui deve-se frisar que a referida empresa tem enfrentado problemas quanto à evasão de *Belts*, por parte explicada pelo aquecimento do mercado e consequente busca por profissionais qualificados, mas também, possivelmente, devido ao fato da Empresa D não apresentar uma cultura favorável ao desenvolvimento do Seis Sigma. Isto pode implicar no descrédito à importância do método e a consequente desmotivação por parte dos envolvidos.

A representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma é tarefa não desempenhada pela Empresa D. Isto representa considerável problema, uma vez que se fica privado da possibilidade de antecipação a resultados indesejados com o programa Seis Sigma. Uma vez que, regularmente, o *Master Black Belt* da Empresa D tem contato com a alta administração,

quando ocorrem casos de alteração no Portfólio de Projetos Seis Sigma, os envolvidos são informados por meio de atas onde as referidas alterações são registradas.

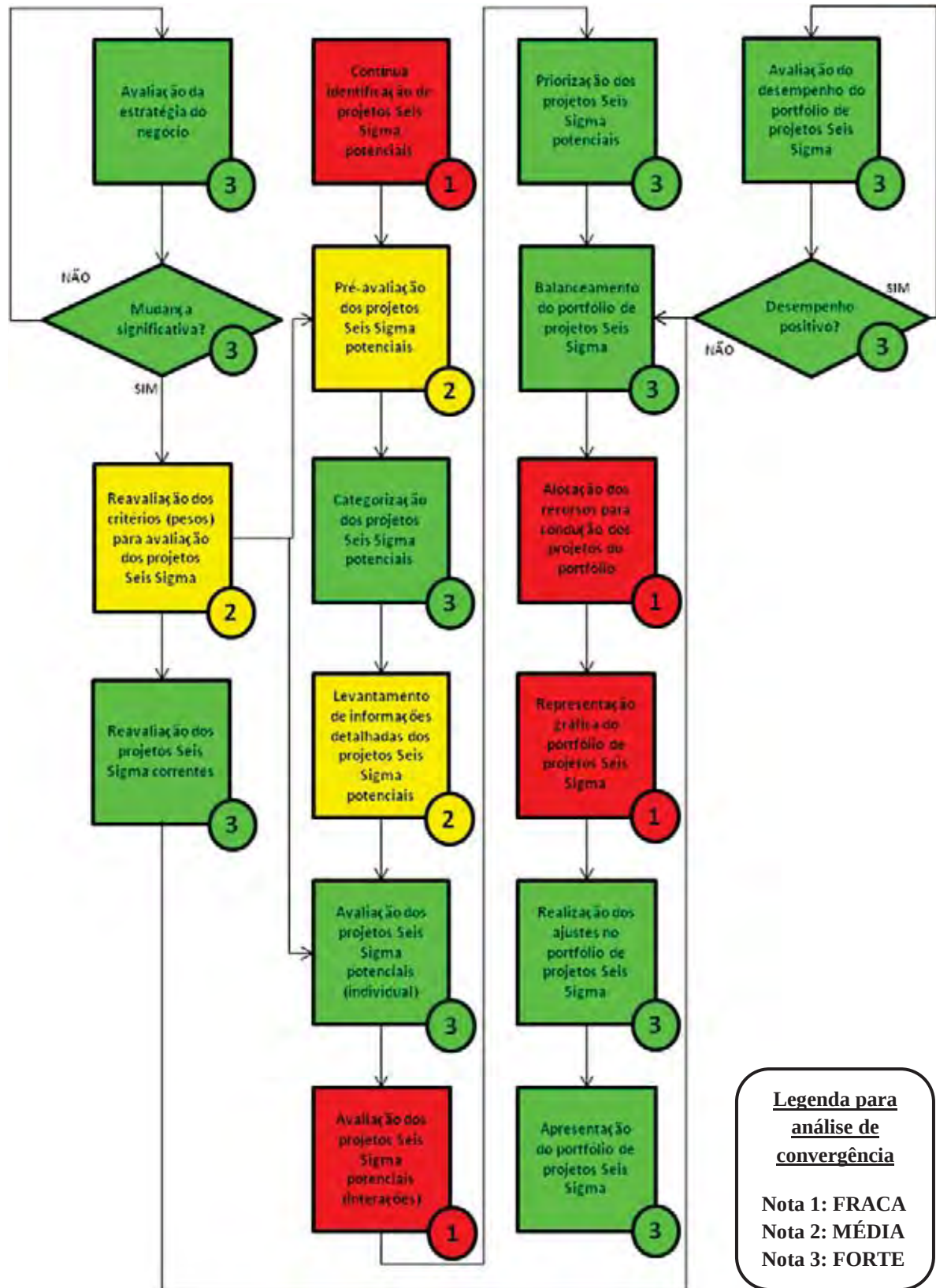


Figura 10 - Análise intracaso na Empresa D. Fonte: próprio autor.

Isto representa considerável ponto forte no processo uma vez que se evita a possibilidade de estar fazendo uso de recursos direcionados a uma iniciativa que já não existe mais, caracterizando assim desperdício.

O Portfólio de Projetos Seis Sigma como um todo é apresentado regularmente nas reuniões com a alta administração, onde os colaboradores são envolvidos. Isto, de certa forma, garante que na Empresa D ocorre o necessário alinhamento entre os colaboradores e a todos os demais *Stakeholders* do Portfólio de Projetos Seis Sigma.

A atividade de monitoramento da estratégia do negócio é realizada de forma regular por meio, principalmente, de reuniões de TRM junto à alta administração. Isto representa ponto positivo uma vez que se trata de um dos principais direcionadores do Portfólio de Projetos Seis Sigma.

No entanto, deve-se reforçar que não se pratica o correto e necessário desdobramento de eventuais mudanças na estratégia do negócio junto ao Portfólio de Projetos Seis Sigma na Empresa D, principalmente aos critérios utilizados para definição dos novos projetos a comporem o portfólio.

Tal fato representa considerável problema, uma vez que se incrementa o risco associado ao programa Seis Sigma, pois pode-se estar comprometendo o mecanismo de avaliação dos novos projetos que irão compor o portfólio, inserindo iniciativas sem importância e deixando de lado trabalhos que mereceriam ser desenvolvidos.

A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma é um tópico praticado com a devida regularidade por parte da Empresa D, portanto deve-se reforçar as consequências positivas deste fato.

Da mesma forma, a retroalimentação do Portfólio de Projetos Seis Sigma, a partir da avaliação de seu desempenho é feita de maneira regular pela Empresa D. Caso algum trabalho pareça não apresentar os resultados esperados, as evidências mostraram que ele pode ser congelado ou excluído do portfólio. Isto caracteriza considerável ponto positivo, pois maximiza-se a possibilidade de obtenção de resultados positivos, esperados pelos *Sponsors* de cada um dos trabalhos.

Deve-se aqui reforçar que o fato da Empresa D estar praticando devidamente a avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma, não implica necessariamente no fato de que se consegue filtrar eventuais projetos que compõem o portfólio e que estão usando o método de forma indevida, como por exemplo, problemas devido a causas especiais ou com causas conhecidas.

Novamente, deve-se reforçar que, neste ponto, analisa-se apenas como estão os resultados vindos do conjunto de projetos Seis Sigma já avaliados, e não como foi feita a seleção dos projetos.

No que diz respeito aos resultados obtidos com o Seis Sigma, foi possível constatar que tanto os envolvidos em nível operacional com o método, como o coordenador do programa e também o representante da liderança fizeram menções positivas quanto ao método. Os principais indicadores de desempenho do programa estão apresentando números positivos e os frutos estão, de certa forma, sendo colhidos da maneira esperada.

No entanto observou-se também que, contrapondo este cenário, alguns relatos apontaram para a possibilidade deste resultado ser, em parte, “contaminado”, uma vez que projetos “para cumprir tabela”, compõem o portfólio, demonstrando assim, certa fragilidade nas etapas de seleção e análise dos projetos Seis Sigma potenciais.

E neste ponto, da mesma forma, deve-se reforçar que a utilização inadequada do método, pode comprometer a credibilidade das pessoas envolvidas com relação ao Seis Sigma, diminuindo assim a possibilidade de obtenção dos resultados positivos esperados pelos *Sponsors*.

5.5 Análise Intracaso na Empresa E:

A Figura 11, a seguir, representa a análise intracaso na Empresa E, considerando os critérios de interpretação dos resultados definidos e apresentados no Capítulo 3 - Método de Pesquisa.

A análise realizada apontou a existência de uma rotina regular de monitoramento de oportunidades de melhoria a serem possivelmente tratadas como projetos Seis Sigma. O Coordenador de Seis Sigma na unidade realiza, regularmente, uma varredura junto aos gestores para levantamento dos projetos potenciais. As principais fontes são os “*value streams leaders*” e os indicadores de qualidade.

Tal fato representa ponto positivo do processo, uma vez que uma das principais características de qualquer iniciativa de Gestão de Portfólio de Projetos é o dinamismo de sua carteira de projetos, vindas de acordo com as modificações das demais variáveis envolvidas, como por exemplo, as necessidades dos clientes.

Sendo assim, apesar de ainda não completamente estruturado, a Empresa E aproveita este constante monitoramento de novas oportunidades de melhoria para, quando necessário, propor novos projetos Seis Sigma potenciais ao portfólio.

Com relação à pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, as evidências apontaram para a prática, não regular, da utilização dos critérios para primeiro filtro das iniciativas que não se enquadram no referido método. De acordo com os relatos do *Master Black Belt* e Coordenador de Seis Sigma da unidade, são utilizados mecanismos, essencialmente, para análise dos problemas quanto à natureza de suas causas de variação (especiais ou comuns).

Os relatos apresentados pelo próprio Coordenador de Seis Sigma, apontaram que, além de não haver um procedimento oficial recomendando a utilização dos referidos filtros para seleção dos projetos Seis Sigma, muitas vezes se permite a abertura de projetos Seis Sigma para tratar de problemas devido a causas especiais.

Neste ponto deve-se reforçar que as consequências negativas quanto à credibilidade, por parte dos envolvidos no Seis Sigma, podem não ser tão grandes, pois tudo indica que isto não se deu por ação de “má fé” dos *Belts*, e sim por desconhecimento da natureza do problema, que muitas vezes só se faz realmente claro mais à frente no desenvolvimento.

No que diz respeito à categorização dos trabalhos, mesmo sabendo que equívocos pontuais foram cometidos, observou-se que o Coordenador de Seis Sigma na Empresa E faz a adequada classificação dos trabalhos, essencialmente em *Green Belt* e *Black Belt* de acordo com a complexidade inicialmente demonstrada pelo projeto Seis Sigma potencial.

Isto favorece o processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, especialmente no seu balanceamento, uma vez que facilita o direcionamento dos recursos apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos.

De acordo com a ferramenta de avaliação de projetos Seis Sigma potenciais apresentada, foi constatada a existência de um mecanismo de análise dos projetos Seis Sigma potenciais, em procedimento e praticada, por parte da Empresa E. Faz-se a utilização de critérios para seleção dos projetos Seis Sigma, e esta atividade está, inevitavelmente, atrelada a uma etapa dedicada à coleta de informações detalhadas.

No entanto, especificamente para esta etapa de coleta de dados, constatou-se que, muitas vezes, trabalha-se com dados estimados de forma pouco científica, o que pode prejudicar a qualidade das decisões tomadas, principalmente relacionadas à composição do portfólio.

Sequencialmente, observou-se que a Empresa E não avalia as interações entre os projetos Seis Sigma potenciais, o que representa considerável risco ao portfólio, uma vez que o processo fica desprotegido à possibilidade de um trabalho que, individualmente, não se mostra prioritário ser um viabilizador de um outro projeto Seis Sigma com importância alta.

Quanto à priorização dos projetos Seis Sigma, foi evidenciado que, por meio dos critérios para seleção das iniciativas de melhoria, ao final há uma pontuação associada a cada uma das oportunidades. Isto favorece o processo de tomada de decisão de quais trabalhos irão compor o Portfólio de Projetos Seis Sigma na Empresa E.

Quanto ao balanceamento do portfólio e alocação dos recursos para desenvolvimento dos trabalhos, constatou-se que os projetos a compô-lo são tantos quantos forem possíveis de acordo com os recursos disponíveis relatando o problema da constante movimentação de profissionais dedicados em projetos Seis Sigma para outras atividades do “dia a dia”.

Isto representa ponto de alerta ao Portfólio de Projetos Seis Sigma, pois, além do descrédito à importância do método, pode levar a uma desmotivação por parte dos envolvidos. Na maior parte das vezes o projeto fica inacabado ou passa a ser desenvolvido com uma quantidade menor de recursos, assim, atrasando a conclusão dos trabalhos.

A representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma é tarefa não desempenhada pela Empresa E. Isto representa considerável problema, uma vez que se priva da possibilidade de antecipação a resultados indesejados com o programa Seis Sigma.

Uma vez que, regularmente, o Coordenador do programa Seis Sigma na Empresa E tem contato com a alta administração, e também com os membros dos times de trabalho, por meio dos fóruns de acompanhamento do programa Seis Sigma, quando ocorre uma alteração no portfólio de projetos, os envolvidos são devidamente informados.

Isto implica em considerável vantagem ao referido processo, uma vez que se minimiza o risco de utilização de recursos a iniciativas que já não estão mais em desenvolvimento, o que significaria desperdício à organização.

A atividade de monitoramento da estratégia do negócio é realizada de forma regular por meio das reuniões de diretoria, no entanto os relatos apontaram para a inexistência de procedimento formal para garantir que os projetos Seis Sigma estão alinhados a essas diretrizes. Isto representa ponto de fragilidade, uma vez que a estratégia do negócio deve ser um dos principais direcionadores do Portfólio de Projetos Seis Sigma.

Além disso, as evidências mostraram não existir o correto e necessário desdobramento de eventuais mudanças na estratégia do negócio junto ao Portfólio de Projetos Seis Sigma na Empresa E. Tanto aos projetos em andamento quanto aos critérios utilizados para definição dos novos projetos a comporem o portfólio.

Tal fato representa considerável problema, uma vez que se incrementa o risco associado ao programa Seis Sigma, pois pode-se estar direcionando recursos a projetos de melhoria com

prioridade baixa e, principalmente, pode-se estar deixando de “atacar” problemas que de fato merecem ser tratados com o referido método.

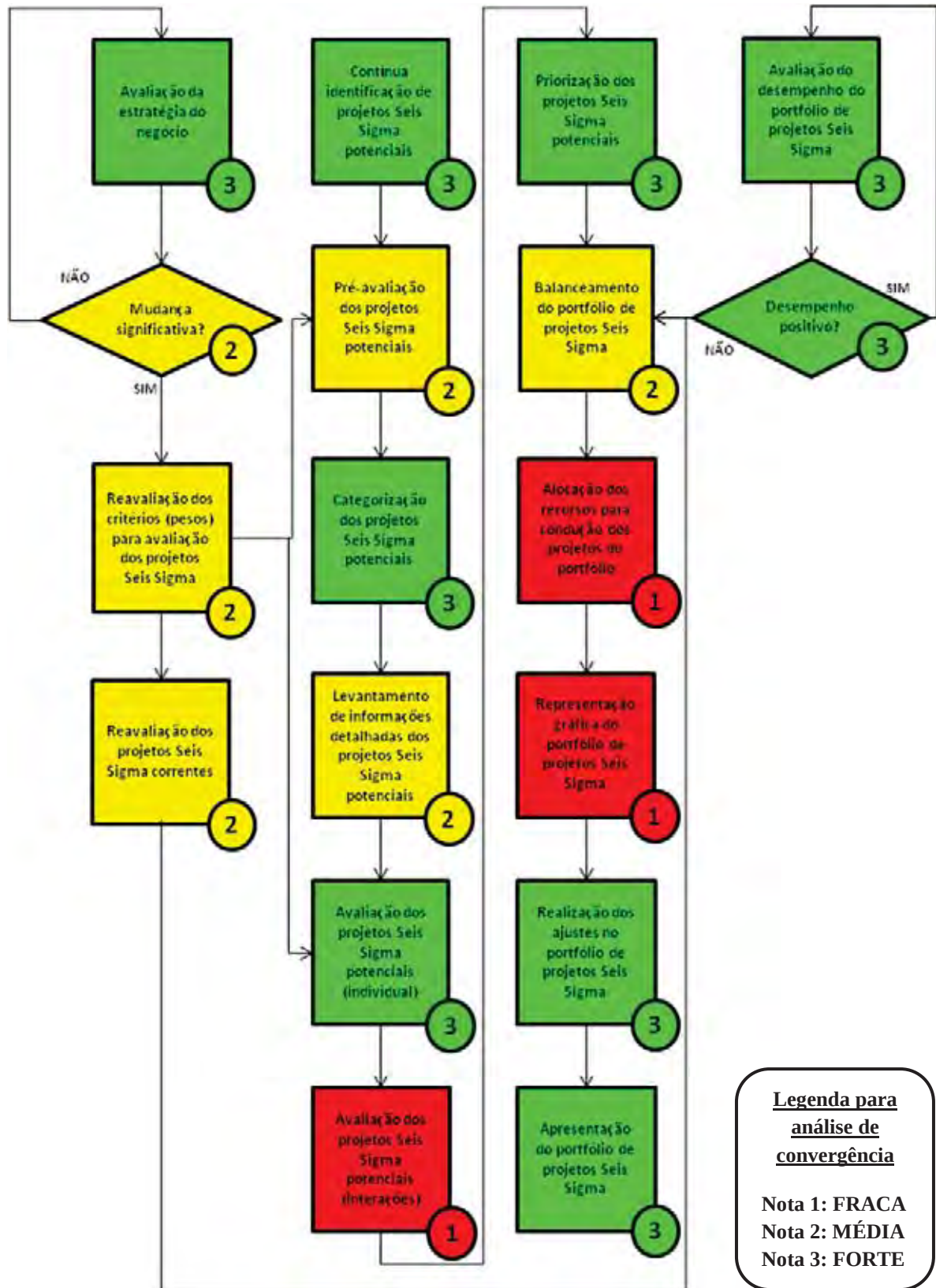


Figura 11 - Análise intracaso na Empresa E. Fonte: próprio autor.

A avaliação do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma é um tópico praticado com a devida regularidade por parte da Empresa E, e desta forma, a retroalimentação ao conjunto de iniciativas de melhoria fica garantida, maximizando então a possibilidade de se ter no portfólio apenas projetos que estão consumindo recursos da forma devida e justa, isto é, em projetos que realmente merecem ser desenvolvidos.

No tocante aos resultados obtidos com o Seis Sigma, ficou evidente que, apesar do bom resultado financeiro apresentado pelo programa Seis Sigma na Empresa E, a alta administração não está satisfeita com o desempenho geral do portfólio. A principal crítica tem sido direcionada ao tempo de desenvolvimento dos trabalhos, isto é, entende-se que os problemas, principalmente relacionados a qualidade, não estão sendo resolvidos com a necessária velocidade, por meio dos projetos Seis Sigma.

Tal observação merece importante menção uma vez que se pode ter o desdobramento em, basicamente, dois fenômenos.

O primeiro é a falta de patrocínio, por parte dos *Sponsors*, desta forma enfraquecendo o programa como um todo e conseqüentemente desmotivando os envolvidos de forma direta nos projetos de melhoria.

O segundo relacionado ao descrédito por parte dos envolvidos no Seis Sigma, o que mina a cultura favorável ao Seis Sigma, pois entende-se que o imediatismo vai na direção contrária ao que o referido método propõe. Normalmente, atividades, por exemplo, de mapeamento, análise do sistema de medição, coleta de dados para identificação de causas, são tarefas que demandam tempo e, na maior parte das vezes não são executadas “da noite para o dia”.

5.6 Análise Intercasos

Aqui será apresentada a análise intercasos, onde serão conduzidas investigações comparativas com base nos resultados dos trabalhos de pesquisa de campo desempenhadas nas cinco empresas, buscando a identificação de divergências e convergências de práticas frente ao referencial teórico e relações causais para a sinalização, nas conclusões das implicações à prática e à teoria.

No Quadro 7, a seguir, apresenta-se as informações resumidas de cada um dos casos investigados, onde observa-se um predomínio de fornecimento aos clientes *General Motors*, *Volkswagen* e *FIAT* e o não aparecimento de clientes asiáticos, como a Toyota.

Além disso observa-se um predomínio de empresas do estado de São Paulo, tido como um dos principais eixos de desenvolvimento do Seis Sigma no Brasil.

Todas as empresas tinham mais de cinco anos de experiência quando da realização das entrevistas (2010) e apresentam ao menos 5% de seus funcionários treinados e certificados em Seis Sigma, o que reforça seus credenciamentos como unidades de análise da presente tese.

Quadro 7 – Resumo das informações pertinentes aos casos analisados.

Empresa	A	B	C	D	E
Principais clientes	<i>General Motors, Volkswagen e FIAT</i>	<i>General Motors, Volkswagen, FIAT, Peugeot e Renault</i>	<i>General Motors, Volkswagen, Ford, Peugeot e Renault</i>	<i>General Motors, Volkswagen, FIAT, Peugeot e Renault</i>	<i>General Motors, Volkswagen, Ford, FIAT, Peugeot e Renault</i>
Localização	Minas Gerais	Região metropolitana de São Paulo	Vale do Paraíba	Região do "ABC Paulista"	Região de Piracicaba
Primeiro contato com o Seis Sigma	2004	2005	2002	2001	2002
Quantidade de funcionários	140	900	600	120	600
Quantidade de funcionários treinados e certificados em Seis Sigma	17 (12%)	18 (5%)	88 (15%)	80 (67%)	50 (8%)

5.6.1 Análise Intercasos quanto ao processo principal de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

No Quadro 8, é apresentado um resumo da análise intercasos do processo principal de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma nas empresas investigadas.

Quanto à atividade de contínua identificação de projetos Seis Sigma potenciais, foi possível encontrar algumas divergências nas práticas das cinco empresas analisadas. Há o caso, por exemplo, da Empresa A, onde, focalmente, no início do ano faz-se a escolha das oportunidades de melhoria que serão posteriormente traduzidas em projetos Seis Sigma e após o fechamento desta lista, caso existam novas propostas, elas serão avaliadas somente no início do ano seguinte.

Quadro 8 - Análise intrercasos quanto ao Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma (“Processo Principal”).

Elementos do Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D	EMPRESA E	TOTAL NOTA 1	TOTAL NOTA 2	TOTAL NOTA 3
Contínua Identificação de projetos Seis Sigma potenciais	1	3	1	1	3	3	0	2
Pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais	2	2	1	2	2	1	4	0
Categorização dos projetos Seis Sigma potenciais	3	3	3	3	3	0	0	5
Levantamento de informações detalhadas dos projetos Seis Sigma potenciais	1	2	1	2	2	2	3	0
Avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais (individualmente)	2	2	1	3	3	1	2	2
Avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais (interações)	1	1	1	1	1	5	0	0
Priorização dos projetos Seis Sigma potenciais	2	2	1	3	3	1	2	2
Balanceamento do portfólio de projetos Seis Sigma	2	3	2	3	2	0	3	2
Alocação dos recursos para condução dos projetos do portfólio	1	3	1	1	1	4	0	1
Representação gráfica do portfólio de projetos Seis Sigma	1	1	1	1	1	5	0	0
Realização dos ajustes no portfólio de projetos Seis Sigma	3	3	3	3	3	0	0	5
Apresentação do portfólio de projetos Seis Sigma	2	3	3	3	3	0	1	4
TOTAL Nota 1	5	2	8	4	3			
TOTAL Nota 2	5	4	1	2	3			
TOTAL Nota 3	2	6	3	6	6			

Legenda para análise de convergência

Nota 1: FRACA

Nota 2: MÉDIA

Nota 3: FORTE

De forma oposta, existem os casos das empresas B e E, onde constatou-se que os coordenadores de Seis Sigma passam o ano todo em busca de projetos, isto é, sempre existindo a possibilidade de um novo trabalho compor o portfólio.

Desta forma, constata-se que as empresas B e E maximizam a possibilidade de ter em suas listas de projetos Seis Sigma, iniciativas relevantes, pois a todo o momento, o portfólio se mostra “aberto”, reforçando assim sua característica de dinamismo.

De forma comparativa, talvez não coincidentemente, as duas referidas empresas que praticam de forma mais estruturada a contínua identificação por projetos Seis Sigma potenciais, apresentaram o maior ganho financeiro absoluto com o programa no ano, Empresa B, aproximadamente US\$ 960.000,00 (novecentos e sessenta mil dólares) e Empresa E, aproximadamente US\$ 700.000,00 (setecentos mil dólares), sugerindo o fato de que a contínua identificação de projetos Seis Sigma potenciais na gestão de seus portfólios, pelo fato de se mapear uma maior “região de oportunidades”, pode maximizar a possibilidade de seleção de problemas mais relevantes, e consequentemente melhorar o resultado financeiro do programa como um todo.

No que diz respeito à pré-avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, constatou-se certa convergência quanto a inexistência de prática robusta desta atividade. Deve-se destacar aqui os casos das empresas A e D que, apesar de possuírem em procedimento, critérios voltados à análise preliminar dos trabalhos, buscando filtrar projetos que abordassem, por exemplo, problemas devido a causas especiais de variação, problemas não mensuráveis ou problemas com causas parcialmente conhecidas, apresentaram evidências de que não se pratica de forma devida o referido filtro, muitas vezes, simplesmente não cumprindo o procedimento.

Com exceção da empresa B, todas as demais empresas apresentaram em seus portfólios de projetos Seis Sigma, trabalhos com características que justificariam a utilização de outro método e não o Seis Sigma, como por exemplo, problemas com causas já conhecidas, onde talvez, a aplicação isolada de um plano de ação seria suficiente para obtenção dos resultados desejados.

Tal “contaminação” no Portfólio de Projetos Seis Sigma contribui para a diminuição da credibilidade dos envolvidos no programa quanto à real importância da utilização do referido método, haja visto os relatos de desmotivação por parte de diversos *Belts* e líderes quanto à má utilização das ferramentas, muitas vezes aplicando-as de forma “não verdadeira”.

Isto, então, aponta para o fato de que a incorreta prática da pré-avaliação de projetos Seis Sigma potenciais, deixando de filtrar problemas que não “merecem” ser tratados com o

referido método, aumenta a desmotivação dos envolvidos e, principalmente, prejudica a construção de uma cultura favorável ao Seis Sigma.

No que diz respeito à categorização dos projetos Seis Sigma potenciais, observou-se forte convergência entre as unidades de análise, onde todas elas praticam de forma devidamente estruturada a classificação dos trabalhos, essencialmente como *Green Belts* e *Black Belts*.

Esta prática mostrou, em todos os casos, as consequências positivas, ao menos potenciais, quanto à subsequente alocação de recursos para condução dos trabalhos, onde para os projetos de *Green Belt* deve-se direcionar recursos em quantidade relativamente reduzida em comparação com projetos *Black Belt*.

Em alguns casos, como na Empresa E, foi relatada a possibilidade de classificação preliminar incorreta dos projetos, uma vez que mais à frente no desenvolvimento das atividades, pode-se concluir que a complexidade do problema é diferente daquela inicialmente estimada. No entanto, mesmo nestes casos, constatou-se os efeitos positivos da classificação preliminar dos trabalhos, por exemplo, quanto ao balanceamento do portfólio.

Sendo assim, deve-se relatar que a prática adequada de classificação dos projetos Seis Sigma potenciais favorece a correta composição do portfólio de projetos e o consequente direcionamento dos recursos necessários à condução dos trabalhos de melhoria, o que em última instância pode significar aumento da probabilidade de sucesso no desenvolvimento dos trabalhos e melhoria dos resultados obtidos no programa como um todo.

O levantamento de informações detalhadas como atividade preliminar à avaliação de cada um dos projetos Seis Sigma potenciais é uma tarefa desempenhada de forma pouco robusta, ou mesmo não desempenhada nas empresas analisadas nesta pesquisa.

Tomando-se como exemplo a Empresa C, onde todos os envolvidos se mostraram significativamente desmotivados, há evidências que apontam para a completa falta de levantamento de dados ou qualquer figura quantitativa dos problemas a serem possivelmente traduzidos em projetos Seis Sigma. Isto significa considerável fragilidade, uma vez que se prejudica a qualidade das decisões tomadas à frente, quanto à seleção de projetos de melhoria, podendo correr o risco de abordar problemas pouco prioritários e assim consumir recursos de forma indevida.

Mesmo no caso da Empresa D, onde os trabalhos selecionados estão satisfazendo a liderança e todos os demais envolvidos no programa, a análise dos problemas é feita de forma dependente do Coordenador de Seis Sigma na unidade, ou seja, não foi encontrado nenhum

registro de que isto esteja em procedimento e oficializada para quando no caso de outro profissional conduzir o programa, ele o faça da mesma forma.

Diante disto, entende-se que o levantamento de informações detalhadas para a avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais representa ponto relevante para o portfólio, uma vez que a incorreta análise das propostas de projetos aumenta a possibilidade de obtenção de resultados negativos com o programa uma vez que pode-se estar selecionando problemas pouco relevantes e consequentemente direcionando recursos para o desenvolvimento de projetos pouco relevantes.

Avaliando as informações obtidas no trabalho de pesquisa quanto à avaliação individual dos projetos Seis Sigma potenciais, observou-se considerável divergência entre as empresas estudadas.

Deve-se destacar aqui o caso da Empresa C, onde não se observou qualquer mecanismo de avaliação dos possíveis projetos Seis Sigma, ou seja, a composição do portfólio se mostrou como uma decisão conduzida pela Coordenadora de Seis Sigma, de maneira absolutamente subjetiva, o que representa risco ao programa, o que talvez, não coincidentemente, seja uma das razões para o baixo desempenho do Seis Sigma na unidade, tanto em termos de resultados financeiros, tempo de desenvolvimento, como em quantidade de projetos.

No outro extremo, deve-se ressaltar as práticas da Empresa E, onde foi constatado um robusto mecanismo para análise e seleção de projetos Seis Sigma e um adequado uso do referido método. E de modo a reforçar esta relação causal, deve-se mencionar que a Empresa E tem obtido bons resultados com seu programa Seis Sigma, o que fortalece o fato de que há em mãos um filtro eficaz para eliminar projetos pouco relevantes.

Desta maneira, faz sentido a sinalização de que a correta avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, usando critérios claros e objetivos, favorece a necessária identificação das iniciativas de melhoria que, realmente, devem ser tratadas com o Seis Sigma, o que pode representar, ao final, resultados positivos com o programa como um todo.

Tratando-se ainda da avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais, mas agora não de forma individual, mas sim das interações entre os trabalhos, observou-se forte convergência entre as unidades analisadas.

Constatou-se a inexistência de qualquer preocupação com esta análise, isto é, a investigação da possibilidade de um projeto Seis Sigma potencial de baixa prioridade individual ser um viabilizador de um projeto Seis Sigma potencial de alta prioridade individual, não é explicitamente considerada por parte de nenhuma das cinco empresas

analisadas. Conforme já sinalizado, deve-se aqui, uma vez mais, destacar que isto representa incremento ao risco associado ao Portfólio de Projetos Seis Sigma.

Todas as unidades analisadas relataram ser uma prática regular modificar o Portfólio de Projetos Seis Sigma, excluindo projetos que estão apresentando desempenho abaixo do esperado, por vezes devido à sua alta complexidade. Isto sugere a existência de oportunidade de melhoria na seleção de projetos Seis Sigma, uma vez que a complexidade de tais projetos poderia ser, eventualmente, reduzida por meio do desenvolvimento de projetos “auxiliares” conduzidos de forma paralela ao projeto “principal”, para potencializar sua chance de sucesso.

Sendo assim, a ausência de avaliação das interações entre os projetos Seis Sigma potenciais pode prejudicar a obtenção de resultados positivos no programa como um todo, uma vez que determinados projetos escolhidos de forma individual apenas, sem tratar dos projetos “interligados”, podem apresentar complexidade maior do que poderiam ter, maximizando a chance de fracasso nas iniciativas.

Analisando a tarefa de priorização dos projetos Seis Sigma potenciais, foi possível constatar divergências entre as práticas das empresas estudadas. As Empresas A e B apresentaram cenários similares entre si, e diferentes das demais, por exemplo, da Empresa C que não apresenta qualquer mecanismo de priorização de projetos Seis Sigma potenciais e da Empresa E que utiliza uma ferramenta robusta para priorização dos referidos projetos.

Observando os resultados obtidos com o programa Seis Sigma, bem como a satisfação e motivação por parte dos envolvidos no programa como um todo, pode-se observar que a correta priorização dos projetos Seis Sigma favorece a adequada composição do Portfólio de Projetos Seis Sigma, o que representa aumento da possibilidade de obtenção de resultados positivos com o referido método, uma vez que os trabalhos realmente importantes serão desenvolvidos.

No que diz respeito ao balanceamento do Portfólio de Projetos Seis Sigma e à subsequente alocação de recursos para desenvolvimento do trabalho foi possível observar que, de forma geral, as unidades de análise praticam tais tarefas, quase sempre, considerando como principal critério a quantidade de *Belts* disponíveis. Isto é, toma-se tantos projetos Seis Sigma quantas forem as equipes de *Belts* disponíveis para desenvolvê-los.

Aqui deve-se destacar os relatos apresentados pelas Empresas A, C e E quanto à perda de foco dos profissionais inicialmente direcionados à condução de projetos Seis Sigma, deslocados posteriormente, pela liderança, à condução de atividades do dia a dia, desta forma prejudicando o desenvolvimento dos trabalhos e, principalmente, comprometendo a credibilidade no método, o que promove a desmotivação dos colaboradores envolvidos.

Sendo assim, fica clara a promoção do correto direcionamento dos recursos para condução dos referidos trabalhos de melhoria, o que representa um importante pilar para a obtenção de resultados positivos com o programa como um todo. No entanto, a constante movimentação de membros dos times de trabalho para outras atividades do dia a dia compromete os resultados dos projetos Seis Sigma, desmotivando os colaboradores e prejudicando o desenvolvimento de uma cultura favorável ao Seis Sigma na organização.

A representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma é tarefa não desempenhada pelas empresas analisadas aqui neste trabalho de pesquisa. Esperava-se que houvesse um “retrato” claro, neste momento, de elementos como as probabilidades de insucesso associadas a cada uma das iniciativas, para que fosse possível fazer uma representação gráfica, por exemplo, dos riscos em comparação com os “benefícios” potenciais de cada um dos projetos.

Deve-se mencionar aqui, novamente, que todas as unidades de análise apresentaram, em maior ou menor grau, projetos que foram, em um determinado momento, excluídos do portfólio. Ou seja, aqui, mais uma vez, talvez seja uma possibilidade de motivo para ainda existirem projetos mal selecionados no portfólio. Desta forma, tal fato sugere que a incorreta ou inexistente representação gráfica do Portfólio de Projetos Seis Sigma, por exemplo, considerando “risco *versus* retorno” pode favorecer a inserção de projetos, por exemplo, que apresentam complexidade alta e desproporcional aos recursos disponíveis para conduzi-los, desta forma prejudicando o programa como um todo.

Tanto a realização dos ajustes ao Portfólio de Projetos Seis Sigma quanto a subsequente comunicação das versões finais a todos os colaboradores envolvidos, são atividades praticadas, de forma geral, por todas as unidades de análise.

Aqui deve-se reforçar apenas o caso da Empresa A que apresenta fragilidade em seu processo de divulgação das alterações realizadas no portfólio aos envolvidos, principalmente aos membros dos times de trabalho, o que pode favorecer a utilização indevida de recursos em atividades que não são mais prioritárias. Quanto às demais empresas, foi possível observar que a velocidade de reação quanto ao time de trabalho quando da modificação de qualquer elemento do portfólio é grande, o que favorece a adequada utilização das pessoas nos trabalhos e também aumenta a possibilidade do correto alinhamento de expectativas entre os colaboradores em níveis operacionais e os *Sponsors* dos projetos.

Desta forma, a correta realização dos ajustes no Portfólio de Projetos Seis Sigma, bem como a subsequente comunicação a todos os envolvidos favorece o necessário alinhamento entre os envolvidos quanto ao desenvolvimento do programa como um todo, contribuindo para a gestão de expectativas, por exemplo, entre os *Sponsors* e *Belts* dos trabalhos.

5.6.2 Análise Intercasos quanto aos processos auxiliares de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma

Analisando o processo auxiliar-1 (vide Quadro 9), foi possível perceber um fenômeno interessante. Apesar de todas as unidades de análise apresentarem rotinas, mecanismos e/ou fóruns para tratar da estratégia do negócio, nenhuma delas pratica, de forma integralmente robusta, o necessário desdobramento de eventuais mudanças na estratégia do negócio aos projetos Seis Sigma, nem tampouco aos critérios ou pesos dos critérios utilizados para selecionar os referidos projetos

Quadro 9 - Análise intercassos quanto aos processos auxiliares de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma.

Elementos do Processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D	EMPRESA E	TOTAL NOTA 1	TOTAL NOTA 2	TOTAL NOTA 3
Avaliação da estratégia do negócio	3	3	3	3	3	0	0	5
Monitoramento de mudanças significativas na estratégia do negócio	1	2	1	3	2	2	2	1
Reavaliação dos critérios (pesos) para avaliação dos projetos Seis Sigma	1	2	1	2	2	2	3	0
Reavaliação dos projetos Seis Sigma correntes	1	2	1	3	2	2	2	1
Avaliação do desempenho do portfólio de projetos Seis Sigma	2	3	3	3	3	0	1	4
Retroalimentação ao portfólio de projetos Seis Sigma de acordo com o seu desempenho (positivo ou negativo)	2	3	3	3	3	0	1	4
TOTAL Nota 1	3	0	3	0	0			
TOTAL Nota 2	2	3	0	1	3			
TOTAL Nota 3	1	3	3	5	3			

Legenda para análise de convergência

Nota 1: FRACA

Nota 2: MÉDIA

Nota 3: FORTE

Aqui pode-se destacar o caso da Empresa C que não faz menção alguma à estratégia do negócio quanto à seleção dos projetos Seis Sigma a comporem o portfólio. Isto é, em nenhum momento considera-se tal elemento para avaliar as propostas de melhoria contínua que podem ser tratadas com o referido método.

Talvez esta seja uma das causas da inexistência de resultados positivos expressivos com o Seis Sigma nesta organização e o consequente desinteresse e desmotivação por parte de quase todos os envolvidos no programa, uma vez que sem o alinhamento do portfólio com as diretrizes estratégicas, normalmente, perde-se o apoio da alta administração para o desenvolvimento dos trabalhos, pois certamente, outras iniciativas terão prioridade sobre o Seis Sigma.

A empresa que apresenta o cenário mais desenvolvido com relação a este ponto é a Empresa D, que faz, ao menos, os necessários desdobramentos quanto à reavaliação dos projetos Seis Sigma em andamento de forma estruturada e, portanto, colhe os frutos quanto ao apoio da alta administração aos projetos Seis Sigma em desenvolvimento. A Empresa B, também pratica tais tarefas, no entanto, assim como em diversos outros elementos do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, de forma concentrada no Coordenador de Seis Sigma, isto é, sem estar presente em qualquer procedimento. Tal empresa tem conseguido sentir os benefícios da correta prática de tais tarefas.

As consequências positivas de se monitorar continuamente a estratégia do negócio e garantir os necessários desdobramentos tanto aos projetos em andamento quanto aos critérios para seleção de novos, estão relacionadas à possibilidade de correta seleção dos projetos Seis Sigma que irão compor o portfólio, aumentando assim a chance de obtenção de resultados positivos com o programa como um todo, satisfazendo, em última instância, os *Sponsors* dos trabalhos.

Desta forma, deve-se concluir que a avaliação da estratégia do negócio, seu constante monitoramento, e subsequente desdobramento, promovem além do necessário dinamismo ao Portfólio de Projetos Seis Sigma, um aumento do suporte da alta administração para o desenvolvimento dos trabalhos, o que representa maximização da possibilidade de atendimento às necessidades da organização, como, por exemplo, a obtenção de resultados financeiros positivos e a reação rápida à solução de problemas de qualidade.

No que diz respeito ao processo auxiliar-2 (vide Quadro 9), foi possível constatar boa convergência entre as empresas analisadas, ou seja, de forma geral, as unidades realizam tanto a análise do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma, como a consequente retroalimentação, de forma adequada, o que se mostrou elemento importante para a obtenção

de resultados positivos com o Seis Sigma, pois eventuais projetos que estejam “minando” o portfólio podem ser devidamente congelados ou excluídos, garantindo assim a utilização dos recursos para condução dos trabalhos que realmente “merecem” ser desenvolvidos.

Aqui deve-se destacar a Empresa A que, dentre as cinco, apresenta a estrutura menos robusta, uma vez que o programa é tratado com prioridade baixa pela organização e o Coordenador de Seis Sigma não dedica tempo suficiente ao Seis Sigma, ocasionando, por vezes, a utilização de recursos de forma indevida e a comunicação de projetos já fracassados somente no final do ano quando é realizado o “inventário” final dos trabalhos de Seis Sigma. Isto em última instância, além de prejudicar a cultura do Seis Sigma representa desperdício à organização.

Desta forma, o correto monitoramento do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma e a consequente retroalimentação aos trabalhos em desenvolvimento é dependente de um responsável pelo programa, no caso das empresas analisadas, o Coordenador de Seis Sigma, e obviamente, a disponibilidade do mesmo para realização de tal tarefa. E o desempenho desta atividade favorece a obtenção de resultados positivos com o programa por meio da eliminação de projetos que não contribuam para o objetivo final do Seis Sigma na organização.

5.6.3 Análise dos resultados obtidos com o Seis Sigma

Antes da discussão sobre os resultados obtidos com o Seis Sigma por cada uma das empresas analisadas, deve-se considerar que os portfólios de projetos Seis Sigma apresentam complexidades diferentes, frente aos recursos disponíveis. Sendo assim, para estimar tal parâmetro utilizou-se a relação de quantidade média de projetos desenvolvidos por *Belt*.

Para tanto deve-se ainda considerar que, conceitualmente, projetos *Green Belt* são menos complexos que projetos *Black Belt*. Sendo assim, faz sentido apresentar indicadores da quantidade média de projetos por *Green Belt* e o da quantidade média de projetos por *Black Belt*.

Com o objetivo de simplificar a atribuição de complexidade do portfólio de projetos Seis Sigma frente aos recursos disponíveis ao desenvolvimento de projetos, foi calculado uma quantidade média ponderada de projetos Seis Sigma por *Belt*, atribuindo peso quatro para projetos *Black Belt* e peso um para projetos *Green Belt*, tomando-se como referência o fato de que o treinamento daquele tem duração quatro vezes maior que o deste.

Tais informações apresentadas no Quadro 10 deixam a análise mais rica, uma vez que se pode estabelecer os julgamentos dos resultados obtidos em cada um dos cenários com maior imparcialidade.

Quadro 10 – Quantidade relativa de projetos Seis Sigma por *Belt*.

Empresa	A	B	C	D	E
Quantidade de projetos <i>Green Belt</i> desenvolvidos no ano	14	10	10	16	13
Quantidade de <i>Green Belts</i> disponíveis	14	15	86	74	45
Quantidade média de projetos por <i>Green Belt</i>	1,00	0,67	0,12	0,22	0,29
Quantidade de projetos <i>Black Belt</i> desenvolvidos no ano	2	7	1	4	5
Quantidade de <i>Black Belts</i> disponíveis	3	3	2	5	5
Quantidade média de projetos por <i>Black Belt</i>	0,67	2,33	0,50	0,80	1,00
Quantidade média ponderada de projetos por <i>Belt</i>	0,73	2,00	0,42	0,68	0,86

Os resultados apresentados no Quadro 11 fortalecem o quadro teórico de que as práticas da Gestão de Portfólio de Projetos, se bem desempenhadas, influenciam positivamente o Seis Sigma, uma vez que a Empresa B, aquela que apresentou maior aderência entre a prática e a teoria foi a que também apresentou maior ganho financeiro médio, menor tempo médio de desenvolvimento e maior quantidade relativa de projetos Seis Sigma que atingiram a meta.

E aqui deve-se destacar que tal empresa apresenta a maior quantidade média ponderada de projetos por *Belt*, isto é, apresenta o portfólio mais complexo entre as empresas investigadas. O que reforça ainda mais a teoria quanto à importância da prática adequada de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma.

Quadro 11 – Resultados obtidos com o Seis Sigma.

Empresa	A	B	C	D	E
Ganho financeiro com o programa Seis Sigma [kUS\$/ano]	560	960	65	380	700
Ganho financeiro médio por projeto Seis Sigma [kUS\$/ano]	35	57	5,9	19	39
Tempo médio de desenvolvimento dos projetos Seis Sigma [dias corridos]	240	127	220	193	147
Quantidade de projetos Seis Sigma que atingiram suas metas [%]	81%	100%	55%	90%	89%

Da mesma forma, deve-se destacar a Empresa C, onde os resultados apresentados no Quadro 11 também fortalecem o quadro teórico de que as práticas da Gestão de Portfólio de Projetos, se mal desempenhadas ou não desempenhadas, influenciam negativamente o Seis Sigma, uma vez que a Empresa C, aquela que apresentou menor aderência entre a prática e a teoria foi a que também apresentou menor ganho financeiro médio, um dos maiores tempos médios de desenvolvimento e a menor quantidade relativa de projetos Seis Sigma que atingiram a meta. E aqui deve-se reforçar que tal empresa apresenta a menor quantidade média ponderada de projetos por *Belt*, isto é, apresenta o portfólio menos complexo entre as empresas investigadas, onde desta forma era de se esperar resultados mais satisfatórios, dada à fartura de *Belts* na organização, em comparação com a quantidade de projetos em desenvolvimento. O que, mais uma vez, reforça a importância da prática adequada de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma.

Deve-se destacar também o curioso fato de que nenhuma das empresas utilizou em 100% dos seus projetos a métrica clássica de “nível sigma”. Isto talvez direcione para a conclusão de que outras métricas podem ser utilizadas de forma mais efetiva, ou para a conclusão de que existe dificuldade por parte dos *Belts* em lidar com o nível sigma como indicador de desempenho.

Outro fato interessante é que a Empresa E apresenta o segundo menor tempo médio de desenvolvimento de projetos. Isto representa valioso tópico para análises futuras, uma vez que declarações explícitas da liderança foram dadas quanto à insatisfação por conta do alto tempo para desenvolvimento dos projetos Seis Sigma. Além disso, este tempo médio de desenvolvimento dos projetos, praticado pela Empresa E, está inferior a seis meses, o que, segundo a literatura apresentada no referencial teórico desta tese, é bastante razoável.

6 CONCLUSÕES

6.1 Avaliação das proposições

O trabalho de pesquisa apresentado nesta tese aponta para a importância da prática adequada dos elementos da Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma na obtenção de resultados positivos com o programa, especificamente em indústrias brasileiras do setor automotivo e adicionalmente aponta a deficiência em elementos do referido processo e as consequências negativas ao programa Seis Sigma.

As investigações conduzidas neste trabalho mostraram que a contínua identificação de projetos Seis Sigma potenciais pode favorecer a triagem de oportunidades de melhoria que representam ganhos significativos à organização, isto é, garantir que projetos, por exemplo, de baixo risco e alto retorno estejam presentes no portfólio, aumentando assim a satisfação de todos os impactados pelo programa Seis Sigma.

Além disso, a prática incorreta de filtros na seleção de projetos Seis Sigma, como por exemplo, projetos abordando problemas devido a causas especiais, ou problemas com causas parcialmente conhecidas, ou ainda problemas não mensuráveis prejudica o desenvolvimento do Seis Sigma, uma vez que a credibilidade no método como ferramenta eficaz para solução de problemas é diminuída.

Ficou claro que a classificação dos projetos Seis Sigma potenciais, mesmo simplesmente em *Green Belt* e *Black Belt* favorece a posterior alocação de recursos para composição do portfólio final de projetos Seis Sigma, uma vez que para a primeira classe de projetos, pode-se direcionar recursos em quantidade menor do que para a segunda, tanto no que diz respeito a pessoas como aos demais recursos.

Outro ponto importante constatado aqui neste trabalho foi que o levantamento de informações detalhadas dos problemas a serem possivelmente tratados como projetos Seis Sigma pode influenciar na qualidade da avaliação das propostas, uma vez que a ausência de informações ou a má qualidade dos dados pode conduzir à seleção equivocada dos componentes do portfólio e consequentemente trazer resultados indesejados ao programa como um todo e também, por exemplo, aos *Sponsors* dos projetos, o que pode levá-los a não apoiar o desenvolvimento de novos projetos Seis Sigma na sequência.

A avaliação dos projetos Seis Sigma potenciais para definição dos trabalhos que irão compor o portfólio é tarefa importante neste processo. A análise individual de cada uma das propostas de acordo com critérios claros e objetivos se mostrou decisiva para o inteligente

direcionamento de recursos, isto é, o direcionamento de pessoas e demais recursos para o tratamento dos problemas que realmente “merecem” o Seis Sigma. Isto favorece a obtenção de resultados positivos com o programa como um todo e consequentemente aumenta a satisfação dos envolvidos.

Além disso, deve-se reforçar que a não realização da análise das interações existentes entre as propostas de projetos Seis Sigma acarreta o aumento do risco associado ao portfólio, pois pode-se ter como consequência o considerável incremento da complexidade do projeto, por tratá-lo de forma isolada.

A priorização dos projetos Seis Sigma potenciais antes da composição do portfólio é tarefa importante a ser desempenhada, uma vez que minimiza a possibilidade de direcionamento de recursos a projetos pouco importantes, o que em última instância significa aumento da possibilidade de obtenção de resultados positivos com o programa como um todo. E esta tarefa desempenhada de forma correta ajuda a realização do balanceamento do portfólio.

Constatou-se também que o fato de não se praticar adequadamente a alocação de recursos ao Portfólio de Projetos Seis Sigma, considerando principalmente a manutenção dos indivíduos inicialmente direcionados para o desenvolvimento dos projetos, prejudica o Seis Sigma, uma vez que os indivíduos entendem que o programa não tem a devida importância para a organização.

A representação gráfica, outro tópico caracterizado como frágil nas empresas investigadas, pode maximizar as chances de se ter no portfólio projetos que consomem recursos em excesso e apresentam alto risco, e ainda mais, eventualmente, trazem pouco retorno à organização. Isto pode representar problema ao desenvolvimento do Seis Sigma, pois se estabelece a visão equivocada de que o método é pouco eficaz e sempre consome tempo das pessoas sem devolver os esperados benefícios.

Constatou-se também que a realização de ajustes no Portfólio de Projetos Seis Sigma, bem como a subsequente comunicação a todos os envolvidos garante o alinhamento dos envolvidos no programa, como por exemplo, os *Belts* e a alta administração, principalmente no que diz respeito à gestão de expectativas de ambos os lados.

Outra constatação desta tese foi a importância do constante monitoramento da estratégia do negócio e as subsequentes reavaliações dos projetos em andamento e dos critérios utilizados para avaliar novas propostas de melhoria, dependendo do grau de alteração observada. A realização de tal tarefa potencializa os resultados positivos com o Seis Sigma, uma vez que trabalhos alinhados com a estratégia do negócio tendem a receber mais apoio da

alta administração e conseqüentemente passam a ter maior potencial de conclusão em curto período de tempo e principalmente de atingir os resultados esperados.

E finalmente, observou-se que o constante monitoramento do desempenho do Portfólio de Projetos Seis Sigma pode contribuir para a eliminação de projetos Seis Sigma que inicialmente foram identificados como importantes, mas que no decorrer do desenvolvimento não se mostraram tão relevantes.

Sendo assim, tomando os devidos cuidados quanto à generalização dos resultados obtidos neste trabalho de pesquisa, observa-se que os elementos da Gestão de Portfólio de Projetos influenciam o desempenho do programa Seis Sigma em indústrias brasileiras do setor automotivo, uma vez que os sub-processos propostos no referido modelo teórico-conceitual, confeccionado a partir da pesquisa bibliográfica conduzida nesta tese, quando devidamente executados proporcionaram impactos positivos aos envolvidos no programa como um todo e da mesma forma, quando praticados de forma indevida, ou incompleta, prejudicaram os resultados esperados com o referido método.

Isto conduz à validação da proposição de que: “a prática da Gestão de Portfólio de Projetos contribui para a obtenção de resultados positivos com o Seis Sigma, em indústrias brasileiras do setor automotivo”.

Além disso, foi possível observar que nem todas as empresas brasileiras do setor automotivo têm praticado, de forma robusta, a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, ou sequer tem qualquer iniciativa voltada à correta seleção de projetos Seis Sigma e subsequente tratamento dinâmico dos trabalhos em desenvolvimento. Isto implica em problema ao Seis Sigma, uma vez que os envolvidos podem entender que o método não recebe a devida atenção por não ter valor. Diversos relatos apontaram para tal fragilidade, especialmente aqueles obtidos na Empresa C, onde tanto a liderança como os demais envolvidos percebem que o Seis Sigma não tem recebido a devida atenção e conseqüentemente a desmotivação tem “imperado” entre os profissionais quando se fala em desenvolver projetos Seis Sigma. E, desta forma, surgem incoerências como a liderança cobrando por resultados rápidos, no entanto, ela própria, removendo recursos dos projetos Seis Sigma para tratar de assuntos do “dia a dia”. Isto tem favorecido a desmotivação de diversos profissionais que por vezes se afastam do Seis Sigma, dentro da organização, ou como no caso da Empresa D, buscam oportunidade em outras organizações.

Isto conduz à rejeição da proposição de que: “as empresas brasileiras do setor automotivo, que utilizam o Seis Sigma, praticam a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma de forma convergente às sinalizações dos autores nos dois referidos temas”.

6.2 Implicações para a teoria e para a prática

Conforme apresentado no início do trabalho, a proposta da presente tese é abordar estes referidos temas de maneira qualitativa, por meio de estudos de caso do tipo explanatórios, isto é, onde já existe uma teoria estabelecida sobre o tema e pretende-se melhor explicá-la por meio de pesquisa empírica. Neste aspecto entende-se que tal objetivo foi atingido, uma vez que os resultados colhidos no trabalho de campo, quando comparados ao “quadro teórico” ajudam a explicar melhor e a fortalecer as teorias de Gestão de Portfólio de Projetos e Seis Sigma.

Considerando o que foi apresentado no item 6.1 observa-se-se grande convergência entre o que a teoria sobre Gestão de Portfólio de Projetos e a teoria sobre Seis Sigma sinalizam em comparação com o que o trabalho de campo explicitou. Isto é, a prática adequada dos elementos do modelo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, indicados pela teoria, de fato favoreceram a obtenção de resultados positivos, e da mesma forma, a prática inadequada ou inexistente destes elementos contribuíram à obtenção de resultados negativos com o Seis Sigma nas organizações estudadas. Isto fortalece a tese de que pode-se utilizar as duas teorias de forma conjunta para potencializar os resultados positivos em programas Seis Sigma.

Deve-se aqui destacar cinco elementos do modelo teórico conceitual de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma que apresentaram condições extremas nas análises de campo realizadas, a saber.

Primeiramente a “categorização dos projetos Seis Sigma potenciais”, onde observou-se que todas as empresas analisadas praticam de forma estruturada tal tarefa. Cooper (2001) aponta a importância deste tópico, uma vez que tal categorização favorece as etapas subsequentes do processo, como por exemplo, o balanceamento do portfólio. No entanto parece que a classificação, simplesmente, em projetos do tipo *Green Belt* e *Black Belt*, como recomendam Coronado e Antony (2002) e Harry e Schroeder (2000) pode não ser suficiente. Uma forte evidência disso é que a Empresa C, que pratica tal etapa de forma estruturada e regular, apresentou desempenho bastante fraco em seu portfólio e resultados aquém do esperado em seu programa Seis Sigma. Desta forma, tal sinalização sugere que a etapa de “Categorização dos projetos Seis Sigma potenciais” aborde não somente a classificação dos projetos em *Green Belt* e *Black Belt*.

Outro ponto é a “avaliação dos projetos (interações)”, fortemente recomendado por Archer e Ghasemzadeh (1999), onde constatou-se a inexistência de qualquer preocupação com esta análise, nas cinco empresas avaliadas. Destaca-se novamente o caso da Empresa C

onde os resultados do programa Seis Sigma estão ruins e parte deste cenário pode ser devido ao fato de não se tratar de projetos individualmente pouco prioritários, mas viabilizadores de outros que individualmente tem grande valor. Isto reforça a teoria de Archer e Ghasemzadeh (1999).

Deve-se destacar também as etapas de “representação gráfica do portfólio de projetos Seis Sigma” e “realização dos ajustes no portfólio de projetos Seis Sigma”, sinalizadas por Rabechini *et al.* (2005), Archer e Ghasemzadeh (1999), Cooper (2001) e PMI (2008). Na primeira, nenhuma empresa parece praticar adequadamente, o que é interessante, uma vez que Cooper (2001) sinaliza que, por exemplo, o gráfico de bolhas é uma das ferramentas mais utilizadas para gestão de portfólio de projetos. Conforme sinalizado pelos autores, as consequências negativas parecem existir, pois todas as empresas analisadas, em maior ou menor grau apresentaram a necessidade de realização de ajustes em seu portfólio, avaliando o passo seguinte do referido modelo. Tarefa praticada de forma bastante estruturada. Isto sinaliza oportunidade de melhoria na gestão de seus portfólios de projetos Seis Sigma e reforça a teoria apresentada pelos referidos autores neste tópico.

O quinto elemento do referido modelo teórico conceitual que merece destaque é a “avaliação da estratégia do negócio”, que conforme sinalizado por Rabechini *et al.* (2005), Archer e Ghasemzadeh (1999), Cooper (2001) e PMI (2008) deve ser o principal direcionador de qualquer portfólio de projetos. Tal teoria merece investigação quanto ao que se faz com tal informação de forma subsequente. Pois de acordo com as análises obtidas no trabalho de campo, nenhuma empresa cumpriu integralmente o devido desdobramento ao portfólio. Consequências negativas foram observadas em todos os casos, em maior ou menor grau.

Sendo assim, além de fortalecer as teorias sobre Gestão de Portfólio de Projetos e Seis Sigma, entende-se que uma importante contribuição original desta tese à teoria é a proposição do modelo teórico-conceitual para a Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, tratando os dois tópicos de forma conjunta, aqui utilizado para análise do setor automotivo brasileiro, mas com potencial de ser utilizado para a análise do referido processo em outros ambientes organizacionais.

No que diz respeito às implicações para a prática, deve-se considerar, novamente, o referido modelo teórico-conceitual, e aqui a ser utilizado mais fortemente como um guia para a condução da Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma de empresas que estão se iniciando no método e também para aquelas que já possuem programas desenvolvidos e desejam aperfeiçoar seus processos de seleção, priorização e gestão dos projetos Seis Sigma.

Além disso entende-se que a presente tese contribui significativamente com o setor automotivo brasileiro, uma vez que foram apresentados diagnósticos de fragilidades graves em diversos elementos relacionados à aplicação de métodos de análise e solução de problemas e à melhoria contínua.

Uma vez que a cada dia, a competitividade aumenta em nível global, deve-se estar alerta aos fenômenos aqui apontados, pois podem contribuir ao enfraquecimento, especificamente às empresas estudadas, já enraizadas no Brasil, frente aos inúmeros desafios impostos a partir da entrada de novos *players*, predominantemente asiáticos, neste cenário.

Sendo assim, entende-se que esta tese contribui tanto para o ambiente acadêmico como para o ambiente industrial, por meio não só das constatações vindas da investigação do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma de empresas brasileiras do setor automotivo, como também pela proposição de um modelo teórico-conceitual, a ser possivelmente utilizado para a condução e gestão do referido processo em outros ambientes organizacionais que queiram fazer uso do Seis Sigma como método de análise e solução de problemas.

6.3 Limitações da pesquisa

Os resultados apresentados nesta tese devem ser avaliados com cuidado no que se refere à generalização. O próprio método de pesquisa, o estudo de caso, aqui utilizado, já apresenta esta característica de pouca base à extrapolação das conclusões obtidas a outros cenários.

Sendo assim, deve-se destacar que a pesquisa focou um determinado setor da indústria brasileira, que foi o automotivo, o que conduz, portanto, a determinadas conclusões específicas, que não necessariamente refletem outros setores da economia nacional.

Conforme apresentado na caracterização dos casos, nenhuma das empresas estudadas fornece para montadoras asiáticas, desta forma deve-se estar atento ao fato de que as conclusões aqui apresentadas talvez não sejam válidas às autopeças que fornecem, por exemplo, à Toyota, Hyundai, Honda, entre outras.

Foram selecionadas empresas que utilizam o Seis Sigma a pelo menos cinco anos, entendendo ser um cenário já desenvolvido para análise. Portanto as conclusões aqui apresentadas, podem não refletir a realidade de empresas que estão começando a utilizar o Seis Sigma e que, portanto, talvez apresentem condição motivacional mais forte do que boa parte das empresas aqui investigadas.

6.4 Recomendações para trabalhos futuros

No trabalho de pesquisa apresentado nesta tese constatou-se que o processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma pode influenciar positivamente o programa como um todo. No entanto, sabe-se que este não é o único elemento a condicionar ou potencializar as chances de se obter resultados expressivos com o referido método. Sendo assim, sugere-se aqui a investigação dos demais elementos que contribuem para a obtenção de resultados positivos no programa Seis Sigma, como por exemplo a cultura favorável à melhoria contínua.

Observou-se aqui, diante dos diversos relatos dos entrevistados, que a desordem e o imediatismo, muitas vezes prevalece nas decisões de gestores do setor automotivo. Diante disto, talvez seja válido investigar até que ponto esta característica de “caos” no referido setor, e consequente baixa previsibilidade dos processos como um todo, pode se traduzir em “terreno pouco fértil” ao desenvolvimento do Seis Sigma.

Observou-se neste trabalho de pesquisa que, por diversas vezes, os *Belts* relataram sua insatisfação com o programa Seis Sigma e consequente desmotivação para condução de projetos, seja por falta de suporte dos líderes, seja pela pressão excessiva para término dos projetos em curto período de tempo prejudicando a qualidade das atividades de análise. Desta forma, talvez seja relevante entender o mecanismo que condiciona a motivação dos *Belts*, uma vez que tais profissionais representam um dos principais elementos do programa Seis Sigma.

Constatou-se, nesta tese, que algumas indústrias brasileiras do setor automotivo utilizam a quantidade de funcionários re-certificados no ano por meio do desenvolvimento de projetos, como um indicador de desempenho do programa. Isto se mostrou arriscado quanto ao desenvolvimento do Seis Sigma, uma vez que, frequentemente, profissionais acabam por desenvolver projetos de má qualidade, simplesmente para cumprir o procedimento. Desta forma parece ser válido analisar quais os indicadores de desempenho mais adequados para o programa Seis Sigma, que possam retratar não só os ganhos financeiros, mas todos os demais benefícios relevantes.

O trabalho de pesquisa aqui apresentado abordou seu referido tema de forma puramente qualitativa por meio do método estudo de caso, onde sabe-se que a generalização dos resultados a outros casos deve ser feita com cuidado. Sendo assim, por exemplo, a análise da influência da Gestão de Portfólio de Projetos no programa Seis Sigma como um todo em indústrias brasileiras do setor automotivo apresentada aqui nesta tese pode ser realizada com

abordagens metodológicas quantitativas, por exemplo, por meio de *surveys*, buscando assim uma possível generalização estatística dos resultados obtidos.

A presente tese focou seu trabalho de análise no processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma, especificamente no setor automotivo, uma vez que tal cenário é tido como “berço” de diversas ferramentas e métodos relacionados à gestão da qualidade, desta forma entende-se que a probabilidade de se encontrar cenários desenvolvidos e robustos quanto às práticas do Seis Sigma é maior. No entanto, a própria pesquisa bibliográfica desta tese faz menção a outros setores que têm apresentado êxito em seus programas Seis Sigma e reportado resultados expressivos, tanto financeiros como de melhoria da qualidade. Desta forma, entende-se que investigações dos processos de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em indústrias brasileiras de outros setores podem ser oportunidades interessantes de desenvolvimento de trabalhos futuros.

A literatura aponta para a existência de temas que abordam “armadilhas” relacionadas à Gestão de Portfólio de Projetos, tais como decisões baseadas em poder e a síndrome da super alocação de recursos. Trabalhos futuros podem tratar do contraponto entre tais problemas e os benefícios potenciais da prática correta da Gestão de Portfólio de Projetos.

O presente trabalho de pesquisa investigou empresas brasileiras do setor automotivo, conforme já sinalizado, com cenários maduros quanto aos seus programas Seis Sigma. Trabalhos futuros podem abordar empresas de baixo desempenho, que sabidamente apresentam cenários frágeis quanto à utilização de métodos de melhoria contínua e provavelmente apresentam mais problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTO, J.; MANUEL, J.; PAJARES, J.; LOPEZ, A. Efficient project portfolio management. An intelligent decision support system for engineering and consultancy firms. **DYNA Engineering and Industry Magazine**, v. 84, n. 9, p. 761-772, 2009.

ANAND, G.; WARD, P.; TATIKONDA, M. Role of explicit and tacit knowledge in Six Sigma projects: An empirical examination of differential project success. **Journal of Operations Management**, v. 28, p. 303-315, 2010.

ANTONY, J. Is Six Sigma a management fad or fact?. **Assembly Automation**, v. 27, n. 1, p. 17-19, 2007.

ANTONY, J. Some pros and cons of six sigma: an academic perspective. **The TQM Magazine**, v. 16, n. 4, p. 303-306, 2004.

ANTONY, J.; BANUELAS, R. A strategy for survival. **Manufacturing Engineering**, v. 80, n. 3, p. 119-121, 2001.

ANTONY, J.; BANUELAS, R. Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. **Measuring Business Excellence**, v. 6, n. 4, p. 20-27, 2002.

ANTONY, J.; BANUELAS, R. Six Sigma or design for six sigma. **The TQM Magazine**, v. 16, n. 4, p. 250-263, 2004.

ANTONY, J.; KUMAR, M.; MADU, C.; MONTGOMERY, D.; PARK, S. Common myths of Six Sigma demystified. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 25, n. 8, p. 878-895, 2008.

ARCHER, N.; GHASEMZADEH, F. An integrated *framework* for project portfolio selection. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 4, p. 207-216, 1999.

BARNEY, M.; MCCARTY, T. **The new six sigma: a leader's guide to achieve rapid business improvement and sustainable results**. Englewoods Cliffs, Prentice Hall, 2003.

BEHARA, R.; AUSTIN, S.; FONTENOT, G.; GRESHAM A. Customer satisfaction measurement and analysis using Six Sigma. **International Journal of Quality and Reliability Management**, v. 12, n. 3, p. 9-18, 1995.

BENGT, K.; WIKLUND, H.; EDGEMAN, R. Six Sigma seen as a methodology for total quality management. **Measuring Business Excellence**, v. 5, n. 1, p. 31-35, 2001.

BERTELS, T.; PATTERSON, G. Selecting Six Sigma projects that matter. **Six Sigma Forum Magazine**, v. 3, n. 1, p. 13-17, Novembro 2003.

BITMAN, W.; SHARIF, N. A conceptual *framework* for ranking R&D projects. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 55, n. 2, 2008

BLICHFELDT, B.; ESKEROD, P. Project Portfolio Management – There's more to it than what management enacts. **International Journal of Project Management**, v. 26, p. 357-365, 2008.

BUYUKOSKAN, G; OZTURKCAN, D. An integrated analytic approach for Six Sigma project selection. **Expert Systems with Applications**, v. 37, p. 5835-5847, 2010.

BRADY, J.; ALLEN, T. Six sigma literature: A review and agenda for future research. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 22, n. 3, p. 335-367, 2006.

BRUN, A., Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies. **International Journal of Production Economics**, v. 131, p. 158-164, 2011.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. Londres, Unwin Hyman Ltd, p. 179-187, 1989.

CAULCUTT, R. Why is Six Sigma so successful? **Journal of Applied Statistics**, n. 28, v. 3, p. 301-306, 2001.

CARVALHO, M. C. M. A construção do saber científico: algumas proposições. In: CARVALHO, M. C. M. (org.) **Construindo o saber**. 2ª edição. Campinas: Papirus, p. 63-86, 2000.

CARVALHO, M. M. Selecionando Projetos Seis Sigma. In: ROTONDARO, R.G.(Org.) **Seis Sigma: estratégia gerencial para melhoria do processo, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, p 49-79, 2002.

CARVALHO, M. M.; HO, L.; PINTO, S. Implementação e difusão do programa Seis Sigma no Brasil. **Produção**, v. 17, n. 3, p. 486-501, 2007.

CASTRO, H.; CARVALHO, M. M. Gerenciamento do portfólio de projetos (PPM): estudos de caso. **Produção**, v. 20, n. 3, p. 303-321, 2010.

CHAKRAVORTY, S. Six Sigma programs: An implementation model. **International Journal of Production Economics**, v. 119, p. 1-16, 2009.

CHALMERS, A. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1995.

CHENG, J. L. Six Sigma and TQM in Taiwan: an empirical study of discriminate analysis. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 20, n. 3, p. 311-326, 2009.

COOPER, R. G. Third-Generation New Product Processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, p. 3-14, 1994.

COOPER, R. G.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. **Portfolio Management for new products**. Hamilton: McMaster University Press, 131 p. 1997.

_____. **New product portfolio management: Practices and Performance**, New York, v. 16, p. 333-351. 1999.

_____. **Portfolio Management for new product development: results of an industry practices study**. R&D Management. v. 31, n. 4, 2001.

CORONADO, R. B.; ANTONY, J. Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organizations. **The TQM Magazine**, v.14, n.2, p.92-99, 2002.

CRESWELL, J. W.; CLARCK, V. L. P. **Designing and conducting mixed method research**. Londres: Sage, 2006.

DASGUPTA, T. Using the six-sigma metric to measure and improve the performance of a supply chain. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 14, n. 3, p. 355-366, 2003.

DE FEO, J.; BAR-EL, Z., Create strategic change more efficiently with a new design for six sigma process. **Journal of Change Management**, v.3, n.1, p.60-80, 2002.

ECKES, G. **A Revolução do Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

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

EISENHARDT, K. M., **Building Theories from Case Study Research**. Academy of Management Review, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FEO, J. A.; BAR-EL, Z. Creating strategic change more efficiently with a new Design for Six Sigma process. **Journal of Change Management**. Vol. 3, p. 60-80, 2002.

FERNANDES, M. M., TURRIONI, J. B., Seleção de projetos Seis Sigma: Uma aplicação no setor automobilístico. **Produção**, v. 17, n. 3, p. 579-591, 2007.

FLEURY, A. Planejamento do Projeto de Pesquisa e Definição do Modelo Teórico. In: MIGUEL, P. A. C. (org.) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 145-162, 2010.

FUNDIN, A.P.; CRONEMYR, P. Use customer feedback to choose Six Sigma projects. **Six Sigma Forum Magazine**, v. 3, n. 1, 2003.

FURTERER, S.; ELSHENNAWY, A. Implementation of TQM and lean six sigma tools in local government: a framework and a case study. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 16, n. 10, p. 1179-1191, 2005.

GIJO, E. V.; RAO, T. S. Six Sigma implementation-Hurdles and more Hurdles. **Total Quality Management**, v. 16, p. 721-725, 2005.

GOH, T.; XIE, M. Improving on the six sigma paradigm. **The TQM Magazine**, v. 16, n. 4, p. 235-240, 2004.

GOH, T. A strategic assessment of Six Sigma. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 18, n. 5, p. 403-410, 2002.

GOH, T.; LOW, P.; TSUI, K.; XIE, M. Impact of Six Sigma implementation on stock price performance. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 14, n. 3, p. 753-763, 2003.

GROSS, J. A road map to Six Sigma quality. **Quality Progress**, Milwaukee, v.34, n.11, p.24-29, 2001.

HARRY D., SCHROEDER, R. **Six Sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the World's Top Corporation**. New York: Doubleday, 2000.

HAHN, G.; HILL, W.; HOERL, R; ZINKGRAF, S. The impact of six sigma improvement - A glimpse into the future of statistics. **American Statistician**, v. 53, n. 3, p. 208-215, 1999.

HART, S.; HULTINK, E.; TZOKAS, N.; COMMANDEUR, H. Industrial companies' evaluation criteria in new product development gates. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, n. 1, p. 22-36, 2003.

HOERL, R. Six Sigma Black Belts: What do they need to know? **Journal of Quality Technology**, v. 33, n. 4, p. 391-406, 2001.

HUTCHINS, D. **The six sigma enigma**. Quality World, p.40-42, 2001.

IBGE-SIDRA. Pesquisa de Produção física industrial. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – Banco de Dados Agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>>. Acesso em: 26 fev. 2012.

JONAS, D., Empowering project portfolio managers: How management involvement impacts project portfolio management performance. **International Journal of Project Management**, v. 28, p. 818-831, 2010.

JIM, T.; JANAMANCHI, B.; FENG, Q. Reliability deployment in distributed manufacturing chains via closed-loop Six Sigma methodology. **International Journal of Production Economics**, v. 130, p. 96-103, 2011.

KILLEN, C. P.; HUNT, R. A.; KLEINSCHMIDT, E. J. Learning investments and organizational capabilities: Case studies on the development of project portfolio management capabilities. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 1, n. 3, p. 334-351, 2008a.

KILLEN, C. P.; HUNT, R. A.; KLEINSCHMIDT, E. J. Project portfolio management for product innovation. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 25, n. 1, p. 24-38, 2008b.

KUMAR, M.; ANTONY, J.; CHO, B. R. Project selection and its impact on the successful deployment of Six Sigma. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 15, p. 669-686, 2009.

KUMAR, U.; NOWICHI, D.; RAMIREZ, J.; VERMA, D. On the optimal selection of process alternatives in a Six Sigma implementation. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 456-467, 2008.

KWAK, Y. H., ANBARI, F. T. Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. **Technovation**, v. 26, n. 5, p. 708-715, 2006.

LASLO, Z. Project portfolio management: An integrated method for resource planning and scheduling to minimize planning/scheduling-dependent expenses. **International Journal of Project Management**, v. 28, p. 609-618, 2010.

LEE, K.; CHOI, B. Six sigma management activities and their influence on corporate competitiveness. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 17, n. 7, p. 893-911, 2006.

LEONARD, A.; SWANEPOEL, A. Project portfolio management implementation pitfalls. **South African Journal of Business Management**, v. 41, n. 3, p. 13-22, 2010.

LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R.; CHOO, A. Six Sigma: The role of goals in improvement teams. **Journal of Operations Management**, v. 24, n. 6, p. 779-190, 2006.

LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R.; ZAHEER, S.; CHOO, A. Six Sigma: a goal theoretic perspective. **Journal of Operational Management**, v.21, n. 2, p. 193-203, 2003.

LYNCH, D.; BERTOLINO, S.; CLOUTIER, E. How to scope DMAIC Projects. **Quality Progress**. v.36, n.1, p.37, 2003.

MADIC, B.; TRUJIC, V.; MIHAJLOVIC, I. Project portfolio management implementation review. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 2, p. 240-248, 2011.

MATALLO JR., H. A problemática do conhecimento. In: CARVALHO, M. C. M. (org.) **Construindo o saber**. 2ª edição. Campinas: Papirus, p. 13-28, 2000.

MARTINS, R. A. Princípios da pesquisa científica. In: MIGUEL, P. A. C. (org.) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 5-29, 2010.

MARTINSUO, M., LEHTONEN, P. Role of single-project management in achieving portfolio management efficiency. **International Journal of Project Management**, v. 25, p. 56-65, 2007.

MARTINO, J. **Technological forecasting for decision making**. 3rd edition. New York: Mc Graw-Hill Inc, 1993. 462p.

MAYOR, T. Six Sigma comes to IT: targeting perfection. **CIO Magazine**, v.3, n.2, p 12-16, 2003.

MCADAM, R.; LAFFERTL, B. A multilevel case study critique of six sigma: statistical control or strategic change? **International Journal of Operations and Production Management**, v. 24, n. 5, p. 530-549, 2004.

MERGULHÃO, R. C. **Análise da implementação do Seis Sigma em empresas de manufatura no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, 2003.

MERGULHÃO, R. C. **Influência da medição de desempenho nos projetos Seis Sigma: Estudos de Caso**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, 2007.

MESKENDAHL, S. The influence of business strategy on project portfolio management and its success — A conceptual *framework*. **International Journal of Project Management**, v. 28, p. 807-817, 2010.

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

MIGUEL, P. A. C. Portfolio Management and new product development implementation. **International Journal of Quality and Reliability Management**, v. 25, n.1, p. 10-23, 2008.

MIGUEL, P. A. C.; HO, L. L. Levantamento tipo Survey. In: MIGUEL, P. A. C. (org.) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 73-123, 2010.

MIGUEL, P. A. C. Adoção do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. A. C. (org.) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 129-142, 2010.

MITRA, A. Six Sigma education: a critical role for academia. **The TQM Magazine**, v. 16, n. 4, p. 293-302, 2004.

MULLER, R.; MARTINSUO, M.; BLOMQUIST, T. Project Portfolio Control and Portfolio Management Performance in Different Contexts. **Project Management Journal**, v. 39, n. 3, p. 28-42, 2008.

NAIR, A.; MALHOTRA, M.; AHIRE, S. Toward a theory of managing context in Six Sigma process-improvement projects: An action research investigation. **Journal of Operations Management**, v. 29, p. 529-548, 2011

NAKANO, D. N. **Métodos de Pesquisa Adotados na Engenharia de Produção E Gestão de Operações**. In: MIGUEL, P. A. C. (org.) Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 63-72, 2010.

NONTHALEERAK, P., HENDRY, L. Exploring the Six Sigma phenomenon using multiple case study evidence. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 3, p. 279-303, 2008.

OLIVEIRA, M.; ROZENFELD, H. Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n. 8, p. 1339-1354, 2010.

PADHY, R.; SAHU, S. A Real Option based Six Sigma project evaluation and selection model. **International Journal of Project Management**, v. xx, p. xx-xx, 2011.

PANDE P.; NEUMAN, R.; CAVANAGH, R. **Estratégia Seis Sigma**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2001.

PADOVANI, M.; CARVALHO, M.; MUSCAT, A. Seleção e alocação de recursos em portfólio de projetos: estudo de caso no setor químico. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 157-180, 2010.

PARAST, M. The effect of Six Sigma projects on innovation and firm performance. **International Journal of Project Management**, v. 29, p. 45-55, 2011.

PETIT, Y.; HOBBS, B. Project Portfolios in Dynamic Environments: Sources of Uncertainty and Sensing Mechanisms. **Project Management Journal**, v. 41, n. 4, p-46-58, 2010.

PMI – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge** (PMBOK ® Guide). 3rd Edition. Newton Square: Project Management Institute, 2004. 402 p.

_____. **The Standard for Portfolio Management**. 2nd Edition. Newton Square: Project Management Institute, 2008. 91 p.

RABECHINI JR., R.; MAXIMINIANO, A. C. A.; MARTINS, V. A. A adoção de gerenciamento de portfolio como uma alternativa gerencial: o caso de uma empresa prestadora de serviço de interconexão eletrônica. **Produção**, v. 15, n. 3, p. 416-433, 2005.

RAISINGHANI, M. S.; ETTE, H.; PIERCE, R.; CANNON, R.; DARIPALY, P., Six Sigma: concepts tools and applications. **Industrial Management & Data System**, v.105, n.4, p. 491-505, 2005.

REICH, B.; COCKAYNE, Y.; LOCKETT, M.; CALDERINI, S.; MOURA, M.; SLOPER, A. The impact of project portfolio management on information technology projects. **International Journal of Project Management**, v. 23, p. 524-537, 2005.

ROTONDARO, R. **Seis Sigma: estratégia gerencial para melhoria de processos, produtos e serviços**. 1^a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

RUNGI, M. Success rate and resource consumption from project interdependencies. **Industrial Management & Data Systems**, v. 110, n. 1-2, p. 93-110, 2010.

SAGHAEI, A.; DIDEHKHANI, H. Developing an integrated model for the evaluation and selection of six sigma projects based on ANFIS and fuzzy goal programming. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 721-728, 2011.

SAMPIERI, R. A., COLLADO, C. F., LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 3^a edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANCHEZ, H.; ROBERT, B.; PELLERIN, R. A Project Portfolio Risk-Opportunity Identification Framework. **Project Management Journal**, v. 39, n. 3, p. 97-109, 2008.

SCHROEDER, R. G., LINDERMAN, K., LIEDTKE, C., CHOO, A. S., Six Sigma: Definition and underlying theory. **Journal of Operations Management**, v. 26, p. 536-554, 2008.

SENAPATI, N. R., Six Sigma: myths and realities. **International Journal of Quality and Reliability Management**. v.21, n.6, p 683-690, 2004.

SMITH, D.; BLAKESLEE, J.; KOONCE, R. **Strategic Six Sigma: Best practice from executive suite**. Chichester, 2002.

SNEE, R. D. Dealing with the Achilles heel of Six Sigma initiatives. **Quality Progress**, v.34, n.3, p66, 2001

SNEE, R. D.; HOERL, R. W. **A Step-by-Step Guide Based on Experience with GE and Other Six Sigma Companies**. FinancialTimes Prentice Hall, 2003.

SNEE, R. D.; RODEBAUGH J. The project selection process. **Quality Progress**, v.1, n.4, p 78-80, 2002.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; FAKIN, S. Application of Six Sigma methodology for process design. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 162, p. 777-783, 2005.

SOLAK, S.; CLARKE, J.; JOHNSON, E.; BARNES, E. Optimization of R&D project portfolios under endogenous uncertainty. **European Journal of Operational Research**, v. 207, n. 1, p.420-433, 2010.

SOUZA, R., Linking quality management to manufacturing strategy: an empirical investigation of customer focus practices. **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 1-18, 2003.

SU, C.; CHOU, C., A systematic methodology for the creation of Six Sigma projects: A case study of semiconductor foundry. **Expert Systems with Applications**, v. 34, p. 2693-2703, 2008.

TANIK, M.; SEN, A. A six sigma case study in a large-scale automotive supplier company in Turkey. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 23, n. 3, p. 343-358, 2012.

TIGGEMANN, R.; DWORACZYK, D.; SABEL, H. Project portfolio management: A powerful strategic weapon in pharmaceutical drug development. **Drug Information Journal**, v. 32, n. 3, p. 813-824, 1998.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. A. C. (org.) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 145-162, 2010.

VAN IWAARDEN, J.; VAN DER WIELE, T.; DALE, B.; WILLIAMS, R.; BERTSCH, B. The Six Sigma improvement approach: a transnational comparison. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6739-6758, 2008.

VIJOEN, P; STEYN, H. A conceptual model for improved project selection and prioritization. **South African Journal of Industrial Engineering**, v. 18, n. 1, p. 91-106, 2007.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operation and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195, 2002.

WANG, F.; DU, T.; LI, E. Applying six-sigma to supplier development. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 15, n. 9-10, p. 1217-1229, 2004.

WERKEMA, M. C. C., **O Seis Sigma Passo a Passo**. Werkema Consultores, 2002.

WHEAT, B.; MILLS, C.; CARNELL, M. **Leaning into Six Sigma – A Parable of the Journey to Six Sigma and a Lean Enterprise**. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2003.

WHEELWRIGHT, S.; CLARK, K. **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality**. New York: Free Press, 1992.

WOMACK, J.; JONES, D. **Lean Thinking – Banish waste and create wealth in your corporation**. New York: Free Press, 2003.

WU, Y.; LI, J.; WANG, J.; HUANG, Y. Project portfolio management applied to building energy projects management system. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 1, p. 718-724, 2012

YANG, T.; HSIEH, C. Six Sigma project selection using national quality award criteria and Delphi fuzzy multiple criteria decision-making method. **Expert Systems with Applications**, v. 36, p. 7594-7603, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZEYNALZADEH, R.; GHAJARI, A. A framework for project portfolio selection with risk reduction approach. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 26, p. 10474-10482, 2011.

ZU, X.; FREDENDALL, L.; DOUGLAS, T. The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma. **Journal of Operations Management**, v. 26, n. 5, p. 630-650, 2008.

ZU, X.; ROBBINS, T.; FREDENBALL, L. Mapping the critical links between organizational culture and TQM/Six Sigma practices. **International Journal of Production Economics**, v. 123, n. 2, p. 86-106, 2010.

APÊNDICE A

PROTOCOLO DE PESQUISA

1-Introdução

Este documento é parte integrante de um trabalho de doutoramento do presente pesquisador, Marcelo Machado Fernandes, vinculado ao programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, área Gestão e Otimização, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Guaratinguetá.

O protocolo tem por objetivo estabelecer as principais diretrizes para a condução da pesquisa de campo relacionada à tese em desenvolvimento, voltada à avaliação do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em empresas brasileiras do setor automotivo. Tal avaliação utilizará como elemento balizador o referencial teórico estabelecido pela literatura nos referidos temas.

De acordo com os objetivos da pesquisa, dentro do tema definido para a tese de doutorado, entende-se que os profissionais a serem entrevistados, para que se possa extrair as informações necessárias e suficientes para o desenvolvimento do trabalho, são:

- Responsável pelo Seis Sigma na empresa (Coordenador de Seis Sigma, *Master Black Belt*, Gerente da Qualidade, etc.).
- Profissional que conduz projetos Seis Sigma na empresa (*Black Belt*, ou *Green Belt*).
- Stakeholder, um profissional que seja “impactado” pelos projetos Seis Sigma na Unidade (Gerente de planta, Gerente de operações, Gerente de manufatura, etc.).

Deve-se reforçar que as entrevistas não envolverão a exposição de informações técnicas detalhadas dos projetos, nem tampouco informações quantitativas de investimentos ou gastos nas iniciativas de melhoria com o Seis Sigma. Nenhuma informação quanto à identidade das empresas será divulgada na presente tese, nem em publicações subsequentes como artigos em congressos e periódicos. As organizações serão referenciadas como “Empresa A”, “Empresa B”, “Empresa C” e assim por diante.

O mesmo é válido quanto à identidade do entrevistado, que será mantida em absoluto sigilo e será referenciado de forma geral, como exemplo, “segundo relatos do *Green Belt* da Empresa A, as reuniões de projetos acontecem em frequência regular”.

2-Procedimento de campo

Visando um maior aproveitamento do trabalho de campo, evitando possíveis constrangimentos, as entrevistas serão feitas individualmente com cada um dos profissionais.

Deve-se apresentar de forma clara a cada um deles, os objetivos da pesquisa, bem como os tópicos principais do roteiro de entrevista, para que eventuais questões relevantes não abordadas pelos itens listados possam ser trazidas oportunamente à tona.

As entrevistas, sempre que possível, devem ser gravadas, uma vez que o tempo gasto para o registro escrito das informações concedidas pelo entrevistado se traduzirá em um considerável aumento no tempo total da entrevista, além do incremento ao risco de interpretações equivocadas por falhas na grafia manual.

Deve-se aqui ressaltar, novamente, o compromisso firmado quanto aos aspectos de sigilo por parte do pesquisador tanto às organizações como aos entrevistados.

O fato das entrevistas serem gravadas não implica na não realização de anotações e outros tipos de registros. Serão utilizados basicamente três elementos para a coleta de informações: entrevistas, observação direta (que muitas vezes implica em subseqüentes registros) e análise documental.

Sendo assim, sempre que necessário, o pesquisador poderá solicitar documentos para esclarecimento e validação de elementos considerados importantes, bem como manter-se atentos às visitas realizadas aos processos das organizações analisadas.

Entende-se que as entrevistas terão duração de aproximadamente uma hora e meia podendo apresentar variação de acordo com os tópicos abordados pelos entrevistados, não constantes no roteiro original da entrevista.

3-Questionário para entrevista

3.1- Caracterização da empresa e do Seis Sigma na empresa:

- Quantidade de funcionários.
- Data de início da utilização do Seis Sigma na empresa.

- Estrutura do Seis Sigma na organização
- Quantidade de funcionários treinados e certificados Seis Sigma (*Green Belt, Black Belt, etc*)
- # de projetos Seis Sigma
- Ganhos anuais projetos Seis Sigma
- Gastos anuais com o Programa Seis Sigma

3.2-O processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma da empresa:

- Existe um processo oficial de Gestão de Portfólio de Projetos voltada a projetos Seis Sigma?
- Como é feita a ligação da estratégia do negócio com a seleção dos projetos Seis Sigma na unidade?
- Tem-se algum mecanismo para monitoramento de mudanças significativas na estratégia do negócio?
- Qual o mecanismo para identificação de novas propostas de projetos Seis Sigma?
- Quando mudanças significativas acontecem na estratégia do negócio, quais os impactos nos projetos Seis Sigma em desenvolvimento e na forma de avaliação dos novos projetos?
- Como se faz a avaliação dos projetos Seis Sigma?
- Leva-se em consideração a natureza do problema a ser tratado?
- Como é feita a categorização dos projetos Seis Sigma?
- Quais os critérios para seleção de projetos Seis Sigma?
- Como é feita a priorização dos projetos? Como é a concorrência entre projetos?
- Como é feita a alocação de recursos aos projetos Seis Sigma avaliados?
- Como é feita a avaliação dos riscos associados aos projetos Seis Sigma em desenvolvimento?
- Existe alguma ferramenta para representação gráfica dos projetos Seis Sigma em desenvolvimento?
- Um projeto Seis Sigma pode ser excluído ou “congelado” durante seu desenvolvimento? Em quais condições?
- Quando existem alterações no conjunto de projetos Seis Sigma, é feita a comunicação aos envolvidos?

- Como é feita a avaliação do desempenho geral do conjunto de projetos Seis Sigma?

3.3-Resultados obtidos com o Seis Sigma da empresa:

- Quais os indicadores de desempenho dos projetos Seis Sigma?
- Os resultados obtidos com o Seis Sigma estão dentro das metas definidas pela alta administração.