

CAMILA GUSHIKEN OLIVEIRA

**ANÁLISE DA EFICÁCIA DE MELHORIAS IMPLANTADAS NA
GESTÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO DE UMA EMPRESA QUÍMICA**

Trabalho de formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção.

São Paulo
2012

CAMILA GUSHIKEN OLIVEIRA

**ANÁLISE DA EFICÁCIA DE MELHORIAS IMPLANTADAS NA
GESTÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO DE UMA EMPRESA QUÍMICA**

Trabalho de formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção.

Orientador:
Professor Dr. Eduardo de Senzi Zancul

São Paulo
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Camila Gushiken

**Análise da eficácia de melhorias implantadas na gestão de
projetos de inovação de uma empresa química / C.G. Oliveira. --
São Paulo, 2012.**

92 p.

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1.Administração de projetos 2.Indústria química 3.Qualidade
do projeto I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. De-
partamento de Engenharia de Produção II.t.**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, aos meus pais, pelo apoio incondicional, mesmo sem compreender, muitas vezes, aonde eu queria chegar. À minha irmã, que, como também politécnica, soube entender o momento pelo qual eu passava.

Em seguida, aos melhores amigos, os quais me acompanharam durante os anos e apoiaram nos momentos felizes, de angústias e incertezas durante muito mais do que apenas a graduação.

Ao orientador pedagógico da EP-USP Giuliano Salcas Olguin, que, muito além de um orientador, foi um grande amigo pelas palavras certas no momento em que eu mais precisava. Quando conflitos de diversas naturezas se sobrepuseram, ele me ajudou a enxergar um horizonte próspero.

À gestora Marlise Margaritelli, pelo modelo de profissionalismo, apoio e ensinamentos durante meu período de estágio. E aos colegas estagiários pela riquíssima troca de experiências e momentos de descontração

Um agradecimento aos professores dedicados e interessados em um ensino de qualidade que tive na Escola. Sem eles, a jornada teria sido mais árdua.

Por fim, em especial, ao professor Eduardo de Senzi Zancul, pela orientação, paciência e compreensão frente aos problemas enfrentados durante a execução deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o impacto de uma iniciativa de melhoria do tipo seis sigma aplicada ao gerenciamento de projetos de inovação de uma empresa química de grande porte, bem como identificar novas oportunidades de aprimoramento para a área de Pesquisa & Desenvolvimento da companhia. O estudo foi conduzido a partir do levantamento da literatura sobre desenvolvimento de produtos, melhores práticas em gestão de projetos e conceitos seis sigma aplicados ao gerenciamento de projetos. O trabalho foi desenvolvido como projeto de estágio na empresa química mencionada. As informações foram coletadas do banco de dados dos projetos de inovação. São expostas as iniciativas propostas pelo projeto Seis Sigma de alcance para curto e longo prazo. A análise trata da comparação entre as duas situações estudadas – pré e pós-projeto de melhoria – sob duas perspectivas: qualitativa e quantitativa. As análises indicam benefícios qualitativos trazidos pelas melhorias de ganhos rápidos. Foram identificadas novas oportunidades de melhorias relacionadas à melhor compreensão dos tipos de projetos desenvolvidos na empresa e à intensificação da pesquisa de prospecção nas fases iniciais dos projetos. Tais propostas serão avaliadas para utilização na estruturação do departamento de P&D do grupo recentemente formado pela empresa estudada e por sua nova proprietária.

Palavras-chave: Gestão de projetos. Melhorias em gestão de projetos. PDP.

ABSTRACT

This work aims to investigate the impact of improvements proposed by a Six Sigma initiative on the management of innovation projects in a large chemistry company, as well as to identify new opportunities to enhance the quality of the company's Research & Development projects. The study was based on a literature collection about new product development, best practice on project management and six sigma concepts applied to project administration. This work was developed as an internship project in the mentioned chemistry company. The data was gathered from the database of innovation projects. The improvements proposed by the Six Sigma project are presented according to their time range. The analysis compares two distinct situations – pre and post implementation of improvements – under two perspectives: qualitative and quantitative. The assay indicates qualitative benefits as a result of short terms improvements, or quick wins. As new improvements opportunities, issues related to a better comprehension of the company's projects types and also related to the stimulation of intensive prospection research during the initial phases of the projects were identified. Such suggestions are under evaluation to be used as one parameter to the organization of the R&D function of the new group formed by the object of study and its new owner.

Keywords: Project management. Improvements on project management. NPD.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Método de trabalho e sequência adotada	18
Figura 2 - Curva de comprometimento de custo	21
Figura 3 - Visão geral do modelo típico do sistema Stage-Gate para o desenvolvimento de novos produtos	26
Figura 4 - Porcentagem de empresas em que a alta gerência está comprometida com o DNP	32
Figura 5 - Matriz de segmentação por tipos de projeto	38
Figura 6 - Modelo Innovation Process: funil de inovação com as fases e <i>gates</i>	45
Figura 7 - Resumo da situação do Funil de Inovação em 27 de dezembro de 2012	48
Figura 8 - Resumo do método seguido para cálculo do índice Y (accuracy) no projeto Seis Sigma.....	51
Figura 9 - Resumo do processo de análise dos dados.....	55
Figura 10 - Resumo da situação do funil de inovação no período de Outubro de 2009 a Setembro de 2011.....	59
Figura 11 - Resumo da situação do funil de inovação no período de Outubro de 2011 a Setembro de 2012.....	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição dos projetos terminados de Outubro de 2009 a Setembro de 2011, por tipo.....	60
Gráfico 2 - Comparaçao entre número de projetos terminados e corretamente terminados, por mês analisado	61
Gráfico 3 - Porcentagem de projetos corretamente terminados, por mês analisado.....	61
Gráfico 4 - Porcentagem dos projetos, por tipo, que apresentaram um cronograma inicial correto	62
Gráfico 5 - Porcentagem dos projetos que tiveram suas datas de término de projetos alteradas ou não em relação à proposta inicial, por tipo de projeto	63
Gráfico 6 - Média do tempo de vida inicial e final do projeto, por tipo.....	64
Gráfico 7 - Em quanto a vida do projeto aumentou em relação ao tempo de vida inicialmente previsto, em porcentagem, por tipo.....	64
Gráfico 8 - Porcentagem de projetos, por tipo, que passaram por determinada fase	65
Gráfico 9 - Porcentagem de projetos, por tipo, que atualizaram seu NPV um determinado número de vezes	66
Gráfico 10 - Variação do valor da soma dos <i>NPV</i> dos projetos ao seu término em relação ao <i>NPV</i> previsto no início do projeto, por tipo	67
Gráfico 11 - Distribuição dos projetos terminados de Outubro de 2011 a Setembro de 2012, por tipo	69
Gráfico 12 - Comparaçao entre número de projetos terminados e corretamente terminados, por mês analisado	70
Gráfico 13 - Porcentagem de projetos corretamente terminados, por mês analisado.....	70
Gráfico 14 - Porcentagem dos projetos, por tipo, que apresentaram um cronograma inicial correto	71
Gráfico 15 - Porcentagem dos projetos que tiveram suas datas de término de projetos alteradas ou não em relação à proposta inicial, por tipo de projeto	72
Gráfico 16 - Média do tempo de vida inicial e final do projeto, por tipo.....	72
Gráfico 17 - Em quanto a vida do projeto aumentou em relação ao tempo de vida inicialmente previsto, em porcentagem, por tipo.....	73
Gráfico 18 - Porcentagem de projetos, por tipo, que passaram por determinada fase	74

Gráfico 19 - Porcentagem de projetos, por tipo, que atualizaram seu NPV um determinado número de vezes	75
Gráfico 20 - Variação do valor da soma dos <i>NPV</i> dos projetos ao seu término em relação ao <i>NPV</i> previsto no início do projeto, por tipo	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ficha ICPM: informações básicas obrigatórias para todos os projetos cadastrados no sistema.....	44
Tabela 2 - Modelo de planilha para coleta de dados de vendas do ano de 2012	78
Tabela 3 - Intervalos para Y e o correspondente em números de produtos que atingiram tal intervalo (pré).....	79
Tabela 4 - Intervalos para Y e o correspondente em números de produtos que atingiram tal intervalo (pós)	80
Tabela 5 - Comparativo do critério <i>pipeline</i> de inovação.....	81
Tabela 6 - Comparativo do critério de taxa de acerto do status.....	82
Tabela 7 - Comparativo do critério cronograma inicial.....	82
Tabela 8 - Comparativo do critério de prazos.....	83
Tabela 9 - Comparativo do critério de cumprimento de fases	83
Tabela 10 - Comparativo do critério atualização do NPV	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
BP	Business Plan (Plano de Negócios)
DFSS	Design for Six Sigma
DNP	Desenvolvimento de Novos Produtos
GAP/PIT	Groupe d'Amélioration de Procédé/Process Improvement Team (Time de Melhoria de Processo)
GBU	Global Business Unit (Unidade de Negócios Globais)
ICPM	Innovation Collaborative Project Management (Gerenciamento de Projetos de Inovação Colaborativo)
NPS	New Product Sales (Vendas de Novos Produtos)
NPV	Net Present Value (Valor Presente Líquido)
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
SAP	Systems, Applications, and Products in Data Processing
VCI	Value Creation Index (Índice de Valor Criado)
VOC	Voice of Customer (Voz do Consumidor)

SUMÁRIO

1	Introdução.....	13
1.1	Objetivo.....	14
1.2	A empresa.....	15
1.3	Método de trabalho	17
2	Revisão bibliográfica.....	19
2.1	Desenvolvimento de produtos na literatura	19
2.2	O modelo Stage-Gate®	24
2.3	Melhores práticas em gestão de projetos	29
2.4	Conceito Seis Sigma aplicado à gestão de projetos	35
3	Análise da empresa.....	38
3.1	Desenvolvimento de produtos na empresa	38
3.1.1	O modelo Stage-Gate® na empresa	42
3.2	Projeto Seis Sigma na empresa: a melhoria do PDP.....	47
3.2.1	Definir: problema a ser resolvido	47
3.2.2	Medir: método para medição.....	50
3.2.3	Analizar: pontos de melhorias levantados e seleção de propostas	52
3.2.4	Implantar melhorias: validação e aplicação das propostas	52
3.2.5	Controlar: plano de controle para efeito das melhorias.....	54
4	Análise e resultados.....	55
4.1	Análise Qualitativa.....	56
4.1.1	Antes do projeto Seis Sigma.....	58
4.1.2	Depois do projeto Seis Sigma.....	68
4.2	Análise Quantitativa.....	76
4.2.1	Antes do projeto Seis Sigma.....	78
4.2.2	Depois do projeto Seis Sigma.....	79

4.3	Comparação	81
4.3.1	Dados coletados.....	81
4.3.2	Eficácia das melhorias propostas pelo projeto Seis Sigma	85
4.3.3	Outros pontos de melhorias levantados.....	86
5	Conclusões	88
6	Referências	90
7	Apêndice.....	92

1 Introdução

“O Processo de Desenvolvimento de Produtos se constitui num dos processos-chave de qualquer empresa que se proponha a competir por meio da criação de produtos próprios e da busca de liderança tecnológica” (Marco Diniz, diretor de engenharia – Eaton Corporation, Michigan, USA).

Inovação tem sido premissa para a evolução e sustento das empresas no mercado e o desenvolvimento de novos produtos é, sem dúvida, a forma encontrada por diversas indústrias para manterem-se líderes em seus segmentos.

A indústria química, especialmente tratada neste trabalho, é um dos mais importantes e dinâmicos setores da economia brasileira e foi o quarto setor em participação no PIB (produto interno bruto) industrial brasileiro, segundo a ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) com base no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2009.

Montantes significativos de recursos – financeiros e humanos – são mobilizados com o propósito de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de produtos e, consequentemente, a gestão dos projetos para tal desenvolvimento é de essencial importância, pois administra os recursos de maneira a otimizar sua utilização.

Estudando materiais didáticos e manuais de boas práticas em gestão, foi visto que, cada vez mais, gerenciar recursos de maneira eficaz diferencia um bom líder dos demais e esse levantamento serviu como grande motivação para a execução deste projeto.

Sendo assim, além de se estudar quais são as boas maneiras de se gerenciar o processo de desenvolvimento de produtos, é entendido como importante medir a eficácia de tais práticas para justificar o investimento das empresas e mostrar às equipes de projeto que seguir métodos estudados e delineados por uma equipe competente traz resultados positivos aos seus projetos.

O trabalho de formatura apresentado foi desenvolvido com projeto interno de estágio na empresa Rhodia, uma indústria química de origem francesa, hoje empresa do Grupo Solvay, e local de estágio durante o último ano de graduação da autora.

A área de estágio – Excelência em Inovação¹ – contribuiu para o desenvolvimento do trabalho à medida que possibilitou à autora participar de Formações de Líderes de Projetos,

¹A função P&D da Rhodia é coposta pelas áreas: *Advanced Innovation, Process Innovation e Innovation Excellence*, além de outras administrativas.

ministrada pela Gerente Mundial de Disciplina em Inovação² e reuniões com líderes e equipes de projeto de desenvolvimento de produto. Dessa forma, foi possível agregar ao material acadêmico, conhecimentos práticos ao enxergar como os conceitos e procedimentos dos manuais são aplicados durante a realização dos projetos.

Além disso, a função de estagiária permitiu conhecer o portfólio de projetos das diversas unidades de negócio da empresa e sua dinâmica, deu acesso aos sistemas de gerenciamento de projetos da Rhodia e ao banco de dados dos projetos utilizados para a pesquisa deste trabalho.

Por fim, a supervisão do estágio foi feita pela Gerente Mundial de Disciplina em Inovação, a qual, há dois anos, também assumiu a liderança de um projeto de inovação, aumentando o contato da autora com a rotina desse tipo de líder.

1.1 Objetivo

Este trabalho tem como principal objetivo avaliar o impacto de uma iniciativa de melhoria aplicada ao gerenciamento de projetos de inovação da empresa Rhodia. Tal iniciativa de melhoria foi o projeto Seis Sigma, coordenado pela Gerente de Disciplina em Inovação para obtenção do título de *Green Belt*.

Além disso, procurou-se identificar novas oportunidades de aprimoramento da área de Excelência em Inovação.

Os pontos tratados são:

- Analisar o processo de desenvolvimento de produtos e a gestão e portfólio de projetos em uma indústria de grande porte;
- Levantar e estudar condições dos projetos terminados na empresa em um determinado período antes da implantação do projeto de melhorias Seis Sigma;
- Levantar e estudar condições dos projetos terminados em um determinado período após implantação do projeto de melhorias Seis Sigma;
- Por fim, através das análises anteriores, de comparações antes/depois do projeto de melhorias e do estudo de boas práticas de gestão de projetos, identificar novas oportunidades para aprimorar o desenvolvimento de produtos da empresa.

² A área Excelência em Inovação é subdividida em: Gestão de Conhecimento, Disciplina em Inovação e Qualidade.

1.2 A empresa

A Rhodia é uma empresa química de origem francesa criada em 1º de Janeiro de 1998, a partir da separação da divisão química, de fibras e polímeros do grupo Rhône-Poulenc quando esse último se fundiu com a Hoechst, também química, da Alemanha. Antes deste período, o nome Rhodia era utilizado apenas no Brasil e na Alemanha. Comprada em 2011 pelo grupo Solvay, hoje, a Rhodia é uma divisão do mesmo.

Divisão Rhodia

A divisão Rhodia por si só já é uma empresa de grande porte e possui cerca de 14250 funcionários mundialmente. Em 2011, suas vendas ultrapassaram os €6 bilhões (euros).

A Rhodia está presente no Brasil desde 1919 e, atualmente, conta com cinco plantas, todas localizadas no estado de São Paulo: nas cidades de Santo André (uma planta têxtil e outra química), São Bernardo do Campo, Jacareí e Paulínia. Essa última, além de abrigar uma unidade industrial, possui um dos cinco centros mundiais de Pesquisa e Desenvolvimento da Rhodia – o CPP, Centro de Pesquisas de Paulínia.

A empresa tem sua estrutura corporativa construída em torno de onze Unidades de Negócios Globais (referidas internamente como GBU's – *Global Business Units*): Acetow, Aroma Performance, Coatis, Eco-serviços (*Eco Services*), Plásticos de Engenharia (*Engineering Plastics*), Serviços de Energia (*Energy Services*), Fibras (*Fibers*), Novecare, Poliamida e Intermediários (*Poliamyde & Intermediates*), Terras Raras (*Rare Earth*) e Sílica (*Silica*).

Essas unidades, de mercados e negócios distintos, são divididas em cinco áreas dentro da Rhodia. A seguir, uma breve apresentação de cada uma, de acordo com sua própria classificação interna:

a. Bens de Consumo

I. *Novecare*: desenvolve surfactantes especiais e soluções baseadas em polímeros para cosméticos, detergentes, agroquímicos, revestimentos, petrolíferos e outras aplicações de mercado industrial.

É a maior das GBU's, sendo a que possui o maior número de projetos no funil de inovação.

- II.** *Coatis*: desenvolve solventes oxigenados para o mercado de tintas, por exemplo, e fabrica produtos à base de fenol e derivados, especificamente para o mercado latino-americano.

Essa empresa é sediada no Brasil.

- III.** *Aroma Performance*: produz aromas para o mercado de alimentos e intermediários e para perfumaria.

b. Materiais Avançados

- IV.** *Terras-Raras*: fornece formulações à base de terras-raras para a catálise automotiva, iluminação e mercado micro-eletrônico.

- V.** *Sílica*: oferece sílicas de alto desempenho para fabricante de pneus a nível mundial. Também fornece para clientes do setor nutra (alimentos humanos e animais) e de bens de higiene.

c. Materiais de Poliamida

- VI.** *Poliamida e Intermediários*: produz polímeros e intermediários derivados da cadeia de valor da Poliamida 6.6.

- VII.** *Plásticos de Engenharia*: oferece plásticos de engenharia à base de poliamida de alto desempenho para a indústria automotiva, elétrica, eletrônica, artigos esportivos e mercado de lazer.

- VIII.** *Fibras*: desenvolve fios à base de poliamida para os mercados de pneus, calçados, artigos esportivos e móveis.

Essa empresa também é sediada no Brasil.

d. Acetow e Eco Services

- IX.** *Acetow*: é produtor global de “filter tow”, matéria-prima utilizada na fabricação de filtros de cigarro.

- X.** *Eco Services*: é especializada na produção de ácido sulfúrico e serviços de regeneração para suprir as refinarias de petróleo na América do Norte.

Essa empresa não opera no Brasil.

e. Energy Services

XI. Energy Services: fornece serviços de gerenciamento de energia e desenvolve soluções em cuidados com o clima.

1.3 Método de trabalho

A execução do trabalho adotou a sequência de três fases: informação, análises e comparação de dados e, por fim, proposta de novas melhorias. A estrutura apresenta-se na Figura 1.

Detalhando-se melhor cada uma das fases, tem-se:

Informação: a revisão bibliográfica trata da investigação teórica sobre os temas abordados, como desenvolvimento de produtos, metodologia seis sigma e boas práticas em gestão de projetos. Foram consultados livros, artigos científicos nacionais e internacionais e trabalhos acadêmicos sobre os temas abordados.

O desenvolvimento de produtos na empresa trata da investigação do material interno à empresa, como manuais de procedimento (*handbooks*) e entendimento das ferramentas de gestão de projetos. Também é exposto o projeto Seis Sigma já realizado pela área de Excelência em Inovação com propósito de melhorar a qualidade da gestão dos projetos e aumentar as chances de sucesso do produto.

Análise: trata da comparação entre as duas situações estudadas – pré e pós projeto de melhoria sob duas perspectivas: qualitativa e quantitativa.

Pré-projeto analisa dados de projetos terminados de Outubro de 2009 a Setembro de 2011. Já o pós-projeto envolve dados de Outubro de 2011 a Setembro de 2012.

A análise qualitativa verifica as condições de término (documentação, uso de ferramentas, boas práticas de gestão) de cada projeto selecionado a partir de um período determinado antes e depois da aplicação do plano de melhorias do projeto Seis Sigma.

Já a análise quantitativa foca em dados de vendas e retorno financeiro dos novos produtos ou processos referente aos projetos de inovação previamente verificados.

Novas melhorias: trata da identificação de novas oportunidades de melhoria na gestão de projetos, validação com a área de Excelência e proposta do plano de implantação.

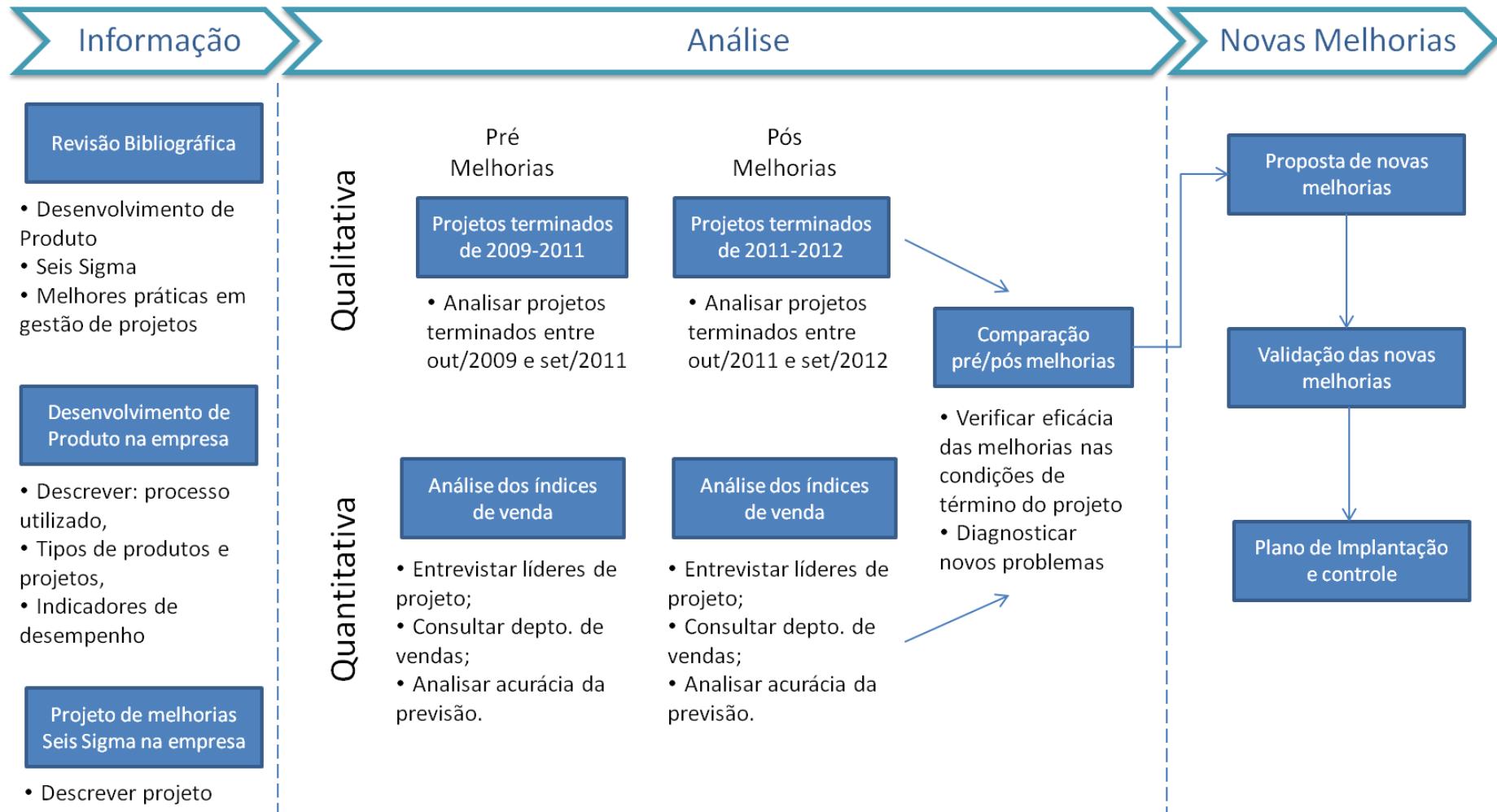


Figura 1 - Método de trabalho e sequência adotada
(FONTE: elaborado pela autora)

2 Revisão bibliográfica

Este capítulo traz os conceitos teóricos utilizados para execução de todo o trabalho. Eles foram reunidos através do estudo de artigos e livros de autores estudiosos e profissionais das áreas abordadas, os quais despertaram grande motivação à abordagem do tema.

O capítulo foi dividido em quatro partes, sendo que a primeira trata do processo de desenvolvimento de produtos, conhecido como PDP.

A segunda parte aprofunda-se em uma abordagem de PDP mais específica, o modelo Stage-Gate® proposto por Robert Cooper, por ter sido este a base para delineamento do PDP da Rhodia.

A terceira parte foi destinada ao estudo de melhores práticas em gestão de projetos, com ênfase na revisão pós-lançamento do produto, pois essa tem sido uma prática bastante incentivada pela área de Excelência em Inovação na empresa.

Por fim, a quarta parte aborda o tema Seis Sigma aplicado à gestão de projetos por ter sido um projeto de tal iniciativa que despertou o interesse pelo desenvolvimento deste trabalho de formatura.

2.1 Desenvolvimento de produtos na literatura

"O lançamento eficaz de novos produtos e a melhoria da qualidade daqueles já existentes fazem parte do escopo do PDP e são duas questões de grande relevância para a capacidade produtiva competitiva das empresas." (Rozenfeld et al., 2006)

Rozenfeld et al. (2006) descreve o PDP como um conjunto de atividades realizadas em uma sequência lógica com o objetivo de produzir um produto, bem ou serviço. Esse processo deve levar em conta também o planejamento estratégico da empresa e o acompanhamento pós-lançamento do produto, prevendo sua descontinuidade quando ou se o for necessário.

Através da compreensão de tais sequências e suas consequências nas relações entre as diversas áreas da empresa, mercado e fornecedores vem o posicionamento estratégico do PDP dentro da organização.

Uma vez conhecidas as relações estabelecidas entre os ambientes internos e externos à organização e colocado o papel dos novos produtos ou processos gerados na competitividade da empresa é possível planejar o gerenciamento do PDP

Como Rozenfeld et al. (2006) coloca, o PDP tem certas características específicas que o diferenciam de outros processos de negócio, tais como:

- Elevado grau de incertezas e riscos;
- Alto volume de decisões importantes a serem tomadas nas fases iniciais do projeto, quando as incertezas são ainda maiores;
- Dificuldade e alto custo em mudar as decisões iniciais ao longo do projeto;
- Atividades seguem um modelo projetar-construir-testar-otimizar;
- Grande volume geração e manipulação de informações;
- Interações entre diversas áreas da empresa;
- Multiplicidade de requisitos a serem atendidos dos diversos *stakeholders* do projeto: desde a equipe de projeto em si, passando pelo pessoal de manufatura, distribuição e, claro, o cliente final.

Essas características tornam o PDP diferente dos demais processos à medida que geram problemas, dificuldades e históricos bastante particulares a cada novo empreendimento, sendo pouco rotineiro, como em processos contábeis ou de produção.

Uma das características mais relevantes do PDP é em relação à sua curva de comprometimento de custos colocada na Figura 2. Ela nos mostra que os custos de fato incorridos, ou seja, aqueles que já aconteceram, durante a fase de desenvolvimento são relativamente baixos se comparados à fase de produção, porém os custos comprometidos são extremamente altos, envolvendo por volta de 85% do custo final do produto. Isso porque é na fase de desenvolvimento que são feitas as especificações técnicas do produto, como matéria-prima, tecnologia, processos de fabricação a ser utilizado, etc.

Além disso, como a figura também evidencia, tem-se o fato de na fase inicial, quando são esperadas as tomadas de decisões mais importantes, o momento em que se têm também mais incertezas sobre o produto. Somente com o desenvolvimento do projeto é que as incertezas podem ser mitigadas e as decisões tornarem-se mais precisas

Ainda, como concluído por Rozenfeld et al. (2006), o segredo de um bom desenvolvimento de produtos é garantir que as incertezas sejam minimizadas através de informações de qualidade fornecidas a todo momento e também pelo controle acirrado dos requisitos a serem atendidos.

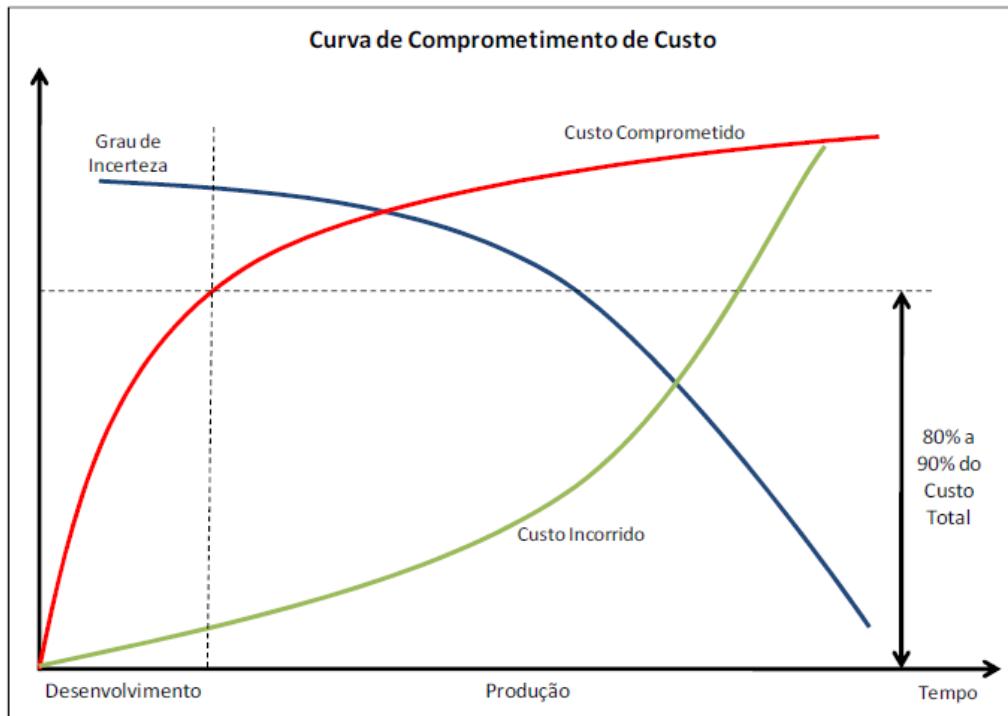


Figura 2 - Curva de comprometimento de custo

(Fonte: adaptado de Rozenfeld et al (2006) por Nako, T.H.)

Tipo de projeto de desenvolvimento de produtos

Rozenfeld et al. (2006) apresenta três tipos bases de projetos: radicais, plataforma e incrementais. A divisão é feita pelo nível de complexidade na mudança do projeto ou do processo do produto. Temos:

- Projeto radical (ou *breakthrough*): envolvem amplas mudanças de projeto ou processo, normalmente, novos conceitos, criando nova família de produtos para a empresa;
- Projeto plataforma ou próxima geração: não introduz novas tecnologias ou materiais, porém traz mudanças significativas a um projeto do produto ou do processo. A plataforma deve suportar toda uma geração de produtos, trazendo novas soluções para o cliente;
- Projeto incremental ou derivados: resultam em pequenas modificações aos projetos existentes, normalmente visando otimização de processos e redução de custos.

Ainda, há casos em que a empresa dispõe de um portfólio de produtos e projetos, adotando uma abordagem de multiprodutos e projetos plataforma, e pode-se ter outra classificação em relação ao tipo de projeto, considerando o escopo da nova tecnologia, o grau de mudança na plataforma e a velocidade de transferência da plataforma de um projeto para outro. São esses tipos:

- Novo projeto: uma nova plataforma é desenvolvida;
- Transferência de tecnologia simultânea: um novo projeto utiliza a tecnologia da plataforma de um projeto-base sem que esse tenha sido concluído;
- Transferência de tecnologia sequencial: um novo projeto utiliza a tecnologia de uma plataforma de um projeto-base após a conclusão do desenvolvimento deste, quando ele já está em fase de produção;
- Modificações de um projeto: não há modificações na plataforma, apenas em um projeto existente. Aqui também não há transferência de tecnologia ou de plataforma.

Classificar projetos por tipos é importante para ajudar a empresa a balancear seu portfólio de maneira estratégica, uma vez que a quantidade de recursos é limitada e precisa ser distribuída de maneira eficiente.

Abordagens para a gestão do PDP

Rozenfeld et al. (2006) nos apresenta que os primeiros processos de desenvolvimento de novos produtos, logo após a Segunda Guerra Mundial, eram feitos de maneira sequencial, no qual as tarefas relacionadas a um projeto eram divididas em diversas áreas funcionais da empresa, seguindo de uma para outra. O projeto começava com a equipe de Marketing, depois seguia para o Design, Engenharia, Produção em si, Vendas, etc.. A excelência do PDP estava diretamente ligado à excelência de cada área individualmente. Temos algumas características fundamentais dessa abordagem:

- Áreas de P&D e desenvolvimento de produtos (DP) mais isoladas do resto da empresa, sendo pouco integradas à estratégia geral da empresa;
- Alta administração participando pouco das definições e metas do P&D e DP;
- Fornecedores envolvidos somente nas fases finais do desenvolvimento, dificultando possíveis parcerias;

- Profissionais de área especializados, com crescimento vertical, sem mobilidade horizontal, valorizando o isolamento do conhecimento;
- Linearidade do fluxo de informação, sem integração pesada entre as áreas da empresa.

O resultado principal dessa abordagem era a dificuldade em coordenar o projeto, uma vez que cada área estava preocupada apenas com o seu desempenho, muitas vezes não enxergando seus próprios erros, culpando outra área por um eventual fracasso. A figura do Líder de projeto existe, porém sem grandes forças devido à superioridade hierárquica dos líderes funcionais.

Além disso, decisões importantes eram tomadas considerando-se apenas um ponto de vista – por exemplo, a engenharia definia o projeto de uma peça do produto sem discutir seu processo de fabricação com a área de manufatura.

Tais deficiências não eram tão latentes à época da produção em massa, quando o ciclo de vida dos produtos eram maiores e a concorrência entre empresas, menor, porém, à medida que a necessidade por inovação eficiente tornou-se essencial para garantir competitividade, melhorias foram sendo incorporadas ao PDP e novas abordagens foram surgindo.

Desenvolvendo-se praticamente simultaneamente, entre os finais das décadas de 1980 e de 1990, abordagens como a Engenharia Simultânea, Funil de Desenvolvimento e Stage-Gate compartilham de várias características e se complementam, podendo ser rotuladas como a era do Desenvolvimento Integrado de Produtos, com algumas características importantes:

- P&D e DP são inseridos na estratégia da empresa como fundamental para a sua capacidade competitiva;
- Uso de projetos plataforma para ampliar a variedade de produtos e atender diferentes mercados, com investimentos menores;
- Há simultaneidade e superposição de atividades;
- Os times de desenvolvimento são multifuncionais e há comunicação entre as diversas áreas da empresa, possibilitando o trabalho em grupo;
- Profissionais tendem a ser mais generalistas, havendo mobilidade tanto vertical, como horizontal, permitindo a troca de profissionais entre áreas;
- Os projetos são constantemente submetidos à avaliação técnica e de custos, assim como de alinhamento às estratégias de marketing.

A figura do Líder de projeto ganha mais força e esse constrói uma equipe formada por diversos especialistas em diferentes áreas para trabalharem simultaneamente. Dessa forma, o

PDP foi acelerado e tornou-se mais eficiente, tanto na qualidade dos produtos, quanto em relação à agilidade de respostas às necessidades do mercado.

Entretanto, os autores ainda colocam que um dos desafios latentes do Desenvolvimento Integrado de Produtos é a efetiva utilização das melhores práticas consolidadas pelas abordagens que compõem essa era.

2.2 O modelo Stage-Gate®

O Stage-Gate® é um sistema robusto de Idea-to-Launch (ideia-ao-lançamento, na tradução livre) para conceber, criar e entregar novos produtos. Foi desenvolvido por Robert Cooper e sua marca foi registrada por Cooper e o Instituto de Desenvolvimento de Produtos nos Estados Unidos.

Ele serve para gerenciar, direcionar e controlar os esforços de uma empresa para inovação de produtos, reconhecendo que a inovação é um processo e como tal, pode ser gerenciado simplesmente ao aplicar métodos de gerenciamento de processos a esse especialmente destinado à inovação. (Cooper, 1990)

Cooper (2008) esclarece que o Stage-Gate® foi desenvolvido nos anos de 1980 como uma “segunda geração do processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP)” – a “primeira geração” derivou de um processo iniciado nos anos de 1960 pela Agência Espacial Norte-Americana (NASA, na sigla em inglês), apresentando uma revisão de fases, porém sem os *gates* ou decisões *GO/KILL* ou uso de diversas boas práticas de gestão, voltado à engenharia.

O modelo referido se diferencia da primeira geração por ser baseado na visão do negócio como um todo e não apenas nas áreas de P&D ou engenharia, por fundar-se no uso de melhores práticas, levantadas através de pesquisa de campo com empresas de DNP bem sucedidas, e por incorporar a presença de rigorosos *gates*.

Pensando-se já na terceira geração do NPD, o próximo passo do modelo, o NexGen Stage-Gate®, constrói uma revisão pós-lançamento robusta com o objetivo de contabilizar os resultados dos novos produtos e, ao mesmo tempo, disseminar a cultura do aprendizado contínuo, que envolve os três principais elementos:

1. Ter métricas de desempenho bem definidas para medir o quão bem o projeto de NPD se saiu;

2. Estabelecer uma contabilidade de resultados em grupo, para que toda a equipe do projeto saiba qual foi a sua contribuição individual para o sucesso ou eventual fracasso do novo produto – desempenho medido pelas métricas do elemento 1;
3. Construir o aprendizado e melhoria, ou seja, quando o time de projeto não atinge suas metas, o foco deve ser dado à correção das causas, ao invés de apenas cuidar dos “sintomas” (ou consequências imediatas) ou punir o time pelo erro.

Cooper (1990) explica que a proposta deste sistema é dividir o processo de desenvolvimento de novos produtos em uma série de estágios, ou fases, simples e gerenciáveis. Ainda segundo o mesmo autor:

Fases

As fases consistem de determinadas atividades realizadas paralelamente, de acordo com estado evolutivo do projeto, sendo finalizada por uma série de entregas (deliveries). Por exemplo, na fase dois, dentre as atividades, temos a pesquisa da voz do cliente (VOC), o levantamento dos desejos e necessidades dos consumidores, uma pesquisa detalhada das questões técnicas do projeto, uma avaliação financeira detalhada e a definição do produto em si: mercado, custos e benefícios esperados.

Além disso, cada fase precisa ser multifuncional, ou seja, ela exige profissionais de especialidades diversas para enriquecer seu conteúdo. Desde as fases iniciais, a engenharia, marketing, responsáveis de laboratórios, da área comercial, financeira e de tecnologia da informação (TI) devem estar presentes. Para o Stage-Gate®, não existe uma fase específica para cada área. Por exemplo, a fase inicial não é dedicada somente à pesquisa de mercado da área de marketing.

Um detalhe relevante é que, normalmente, a fase atual custa mais do que a anterior. Isso é comum devido aos recursos incrementais que são investidos e ao detalhamento que se dá a cada assunto conforme o projeto evolui. E, embora os gastos aumentem, o benefício é a diminuição dos riscos relacionados a esse projeto.

Gates

Cooper (1990) define *gate* como uma porta de entrada para cada fase, funcionando como um ponto de controle da qualidade do projeto até ali. Ele é caracterizado por uma série de “entradas” e “saídas”.

As entradas são as entregas resultantes de cada fase, as quais o líder de projeto apresenta ao chegar à reunião de passagem de fase (*Gate Meeting*). Essas entregas são julgadas, culminando nas saídas – as decisões tomadas no *gate*: se o projeto avança para a próxima fase (*GO*) ou se ele para (*KILL*). Em alguns casos, ele pode ser “reciclado”, voltando ao início da fase em que está para se desenvolver melhor. Além dessa decisão, uma importante saída do *gate* é a aprovação e comprometimento de mais recursos para o projeto utilizar na próxima fase.

A proposta de Cooper sugere que os *gates* sejam comandados por gerentes agindo como “*gatekeepers*”, multidisciplinares e multifuncionais, com autoridade suficiente para controlar os recursos que serão destinados aos projetos. Também exige que haja um líder guiando o projeto de fase em fase e de “*gate*” em “*gate*”.

Esses motivos, reforça o autor, requerem certas mudanças na forma de organização das empresas que decidem implantar o Stage-Gate®: a primeira envolve um time permanente e multifuncional acompanhando o mesmo projeto do início ao fim – e não mais um projeto passando de departamento em departamento até contemplar todas as áreas. A segunda é a necessidade de envolvimento da alta gerência das empresas para agir como “*gatekeepers*”.

A Figura 3 apresenta a visão geral do modelo do processo Stage-Gate®: os quadrados azuis são as fases e as setas indicam os *gates* até a revisão de pós-lançamento, representado pelo círculo vermelho.

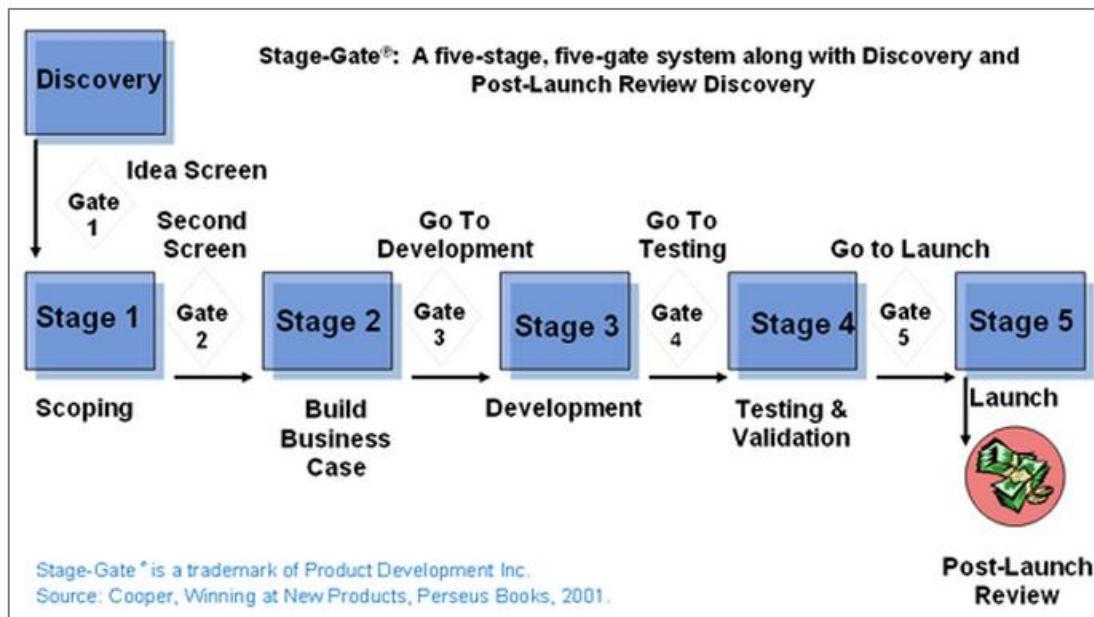


Figura 3 - Visão geral do modelo típico do sistema Stage-Gate para o desenvolvimento de novos produtos
(FONTE: http://www.stage-gate.com/newsletter/article_nov_2010.htm)

Cooper and Kleinschmidt (1986) em seus estudos com 203 projetos de novos produtos levantaram que as atividades mais importantes, responsáveis pela maior diferenciação entre os sucessos e fracassos de tais projetos foram as fases iniciais, voltadas ao mercado, responsáveis pelo pré-desenvolvimento e consideradas a “tarefa de casa” dos times, ou seja, aquilo que deve ser feito antes de querer trabalhar no produto em si. Os resultados ainda mostraram que os custos extras decorridos do olhar mais profundo ao mercado, comparados ao orçamento total do projeto, não foram de grande relevância, porém impactaram de maneira muito positiva no resultado final.

Os autores explicam que a importância da “lição de casa” está em responder às seguintes perguntas-chave:

- O produto é economicamente atrativo? Ele vai vender com volumes e margem de contribuição suficientes para compensar o investimento em P&D e comercialização?
- Quem exatamente é o mercado alvo e como o seu produto irá se posicionar frente a esse consumidor?
- O que exatamente faz do seu produto um sucesso? Quais atributos ele deve ter gerando um diferencial para sua vantagem competitiva?
- O produto pode ser realmente desenvolvido? Tem-se a solução técnica para ele?

Assim, temos no resumo da Figura 3:

- A fase preliminar de Descobrimento, iniciada por uma ideia de novo produto que é submetida ao *gate 1*;
- O *gate 1* funciona mais qualitativamente pois lida com alinhamento estratégico, factibilidade do produto e atratividade de mercado, por exemplo, deixando mais para frente os critérios financeiros de decisão. Aqui já temos recursos comprometidos, dando inicio real ao projeto;
- Passando pelo *gate 1* vem a fase 1, de prospecção, a qual busca determinar os méritos técnicos e mercadológicos, ainda sem maior profundidade. Envolve mais pesquisas “de mesa” do que de campo (mais custosas), com propósito de apresentar os consumidores potenciais, o tamanho esperado do mercado, etc.. Suas entregas são apresentadas no *gate 2*;

- O *gate 2* é essencialmente, uma repetição do *gate 1*, porém espera-se resultados convincentes da avaliação de mercado e começa-se a exigir uma análise financeira simples, como o tempo de retorno do investimento (payback period);
- Após o *gate 2*, a fase 2. Essa é última etapa dedicada ao desenvolvimento do projeto – a essa altura, sua definição deve estar clara. A pesquisa de mercado é profunda e seus resultados traduzidos em requisitos técnicos do produto para determinar definitivamente se é possível realizar o projeto. Além disso, a análise financeira é detalhada com o fluxo de caixa e análise de sensibilidade e junto aos outros quesitos, são avaliados no *gate 3*;
- O *gate 3* é o último ponto em que o projeto pode ser parado antes de entrar nas etapas de grandes gastos e por isso a avaliação da projeção financeira do projeto e produto é bastante importante. Nesse *gate*, o comprometimento de recursos é alto e a exigência de um projeto bem definido também;
- A fase 3, iniciada com a passagem pelo terceiro *gate* é a do desenvolvimento do projeto em si, com os planos de teste, operação e inserção no mercado. A parte legal é trabalhada e a parte financeira, mais uma vez atualizada;
- O *gate 4*, ao qual são submetidas as entregas da fase 3, avalia se o projeto continua financeiramente atrativo e também a qualidade dos planos de implantação de marketing e operações de produção;
- Subsequente ao *gate 4*, vem a fase 4, que testa a viabilidade do produto em si, envolvendo o processo de fabricação, validação de amostras, produção piloto, aceitação do mercado, sempre considerando e revendo os dados financeiros de maneira a garantir a viabilidade do projeto;
- O *gate 5* recebe as informações da fase 4 e foca nas decisões pré-comercialização. É a última chance de desistir do lançamento do produto. Aqui são avaliadas a qualidade das atividades da fase de validação e os planos de marketing antes da implantação da fase 5;
- A fase 5 corresponde à fase final, onde são colocados em prática os planos de operação industrial e de marketing;
- Por fim, vem a revisão pós-lançamento para registro das lições aprendidas e verificação dos resultados financeiros do novo produto. Aqui os dados de projeção são comparados às realizações concretas do produto no mercado.

Após todas essas explicações, Cooper (1980) reforça que o Stage-Gate® nada mais é do que um modelo disciplinador do processo de desenvolvimento de novos produtos, o que, por si só já traz grandes benefícios por esse ser um processo que em diversas empresas, acontece de maneira pouco ordenada.

2.3 Melhores práticas em gestão de projetos

Rozenfeld et al. (2006) reforça que o desenvolvimento de produtos em uma empresa abrange toda a gestão do ciclo de vida dos produtos de seu portfólio (os que estão sendo lançados, os já estão no mercado e os em fase de descontinuidade) e do projeto (aqueles que estão em planejamento ainda, os em andamento e os projetos concluídos).

Embora este trabalho não trate diretamente da gestão de portfólio de projetos, sua importância não pode ser subestimada, pois o desejo de qualquer companhia é gerenciar corretamente os projetos de forma a permitir uma seleção acertada dos mesmos.

Nesse contexto, a gestão de portfólio é de extrema relevância para o desenvolvimento de produtos, pois é ela a responsável pela alocação de recursos – pessoas e capital – e, sem dúvida, o retorno financeiro do P&D é o foco dos novos produtos.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2000) identificaram em suas pesquisas quatro principais desafios na gestão de portfólios:

1. Balanceamento de recursos: a demanda dos projetos tende sempre a ser bem maior do que a oferta de recursos;
2. Priorização de projetos: comparar um projeto com o outro não parece justo, ainda mais durante sua fase inicial, na qual os líderes têm estimativas bastante otimistas com o objetivo de aprovar seu projeto;
3. Muitos projetos pequenos no portfólio: faltam projetos que realmente agregariam grande valor e dariam retorno financeiro significativo à empresa;
4. Tomar a decisão de GO/KILL na falta de informações sólidas: o trabalho de prospecção, não raramente, é mal feito, disponibilizando dados pouco confiáveis para as decisões de investimento. Como os autores ainda exclamam, não é surpresa que algumas decisões sejam tão questionáveis. Quando a equipe não provém dados técnicos sólidos e pesquisas de mercado decentes, as decisões acabam sendo tomadas mesmo com informações ruins e, dessa forma,

projetos que deveriam ser parados acabam passando de fase e consumindo mais recursos.

Ainda nesse raciocínio, manter um PDP consolidado, tradicional e respeitado provém dados mais confiáveis à equipe e gestão, aumentando a precisão do plano de negócios (BP) de um projeto e aumentando também as chances de manter os projetos corretos no *pipeline* de inovação.

A qualidade de execução dos estágios preliminares do projeto dá um excelente alicerce e, consequentemente, possibilita a execução mais tranquila das fases subsequentes, terminando em produtos melhores desenhados, melhores testados e lançados de maneira mais sólida. Também gera melhores informações para que os projetos vencedores sejam selecionados em detrimento dos que seriam falsos sucessos.

Reforçando o dito anteriormente, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2000) propõem como primeira solução para os problemas de gerenciamento de portfólio justamente a questão da qualidade de informação. Sistemas robustos pouco surtem efeito se seus dados de entradas são ruins.

Nesse caminho, o uso do sistema Stage-Gate® é colocado como de grande auxílio, à medida que define tarefas-chave, atividades e responsabilidades pertinentes a cada fase. Também, através da existência dos *gates*, como apresentado anteriormente, são estipuladas entregas destinadas à decisão de passagem de fase – essas entregas são uma lista de requisitos da alta gerência para que a decisão possa ser tomada. Além disso, o modelo permite estabelecer uma uniformidade de critérios na avaliação e comparação entre um projeto e outro.

Organizando de forma concreta o modelo proposto por Cooper, os autores concluem que o gerenciamento de projetos se torna mais eficiente, em primeiro lugar, porque a qualidade dos dados de saída para seleção de portfólio é maior; em segundo, porque, no mínimo, o sistema de fases e *gates* elimina os projetos mais pobres em relação à retorno em alguma de suas etapas; e, por fim, o modelo propõe e espera engajamento por parte da alta gerência das empresas. Sem a cobrança e, principalmente, motivação de superiores, dificilmente uma equipe consegue gerar resultados satisfatórios.

Ainda pensando no gerenciamento de projetos eficiente, Cooper e Edgett (2003) em seus estudos juntos ao Centro Americano de Produtividade e Qualidade (APQC, na sigla em inglês) fizeram um levantamento das melhores práticas mais críticas adotadas por empresas

bem sucedidas em seus PDP. Elas são listadas a seguir, porém não há dúvidas da importância do papel da alta gerência da empresa na criação do espírito e motivação do PDP estruturado, como previsto pelo Stage-Gate®.

1. *Keeping Score*: medir os resultados dos novos produtos, como porcentagem de vendas e lucro decorrentes deles em relação ao portfólio convencional da empresa. Essa é a prática que mais distingue aqueles que atingem os melhores resultados dos demais. Segundo os próprios autores, “o que é medido é feito”;
2. Gerência sênior compromissada com o desenvolvimento do processo de novos produtos em si: a alta gerência participando do desenho do processo a torna familiarizada e engajada em segui-lo;
3. Métricas de NP como parte das metas anuais e pessoais da gerência sênior: a cultura *top-down* é importante para ensinar aos iniciantes os processos de sucesso;
4. Entendimento do PDP pela gerência sênior: para cobrar a execução correta, os superiores precisam conhecer não apenas o processo, mas ter claros para si qual o seu papel desse processo;
5. Forte apoio da gerência sênior à equipe;
6. Forte comprometimento da gerência sênior ao desenvolvimento de novos produtos;
7. Envolvimento da alta gerência nas decisões *Go/No Go e de gastos*:
8. Visão ampla da gerência sênior: deixar as decisões corriqueiras para os líderes de projeto e suas equipes.

Esses oito itens foram colocados em sequência na Figura 4, a qual traz a porcentagem de empresas onde a alta gerência está comprometida com o DNP.

As barras pretas, dos *Best Performing Business*, correspondem às empresas que atingiram melhores resultados na pesquisa dos autores. Já as barras cinzas representam as empresas com desempenho médio.

Essa determinação resultou do estudo de *benchmarking*, considerando diversos critérios, tais como rentabilidade do DNP, encontro do novo produto com os objetivos de lucro e uso eficiente do tempo.

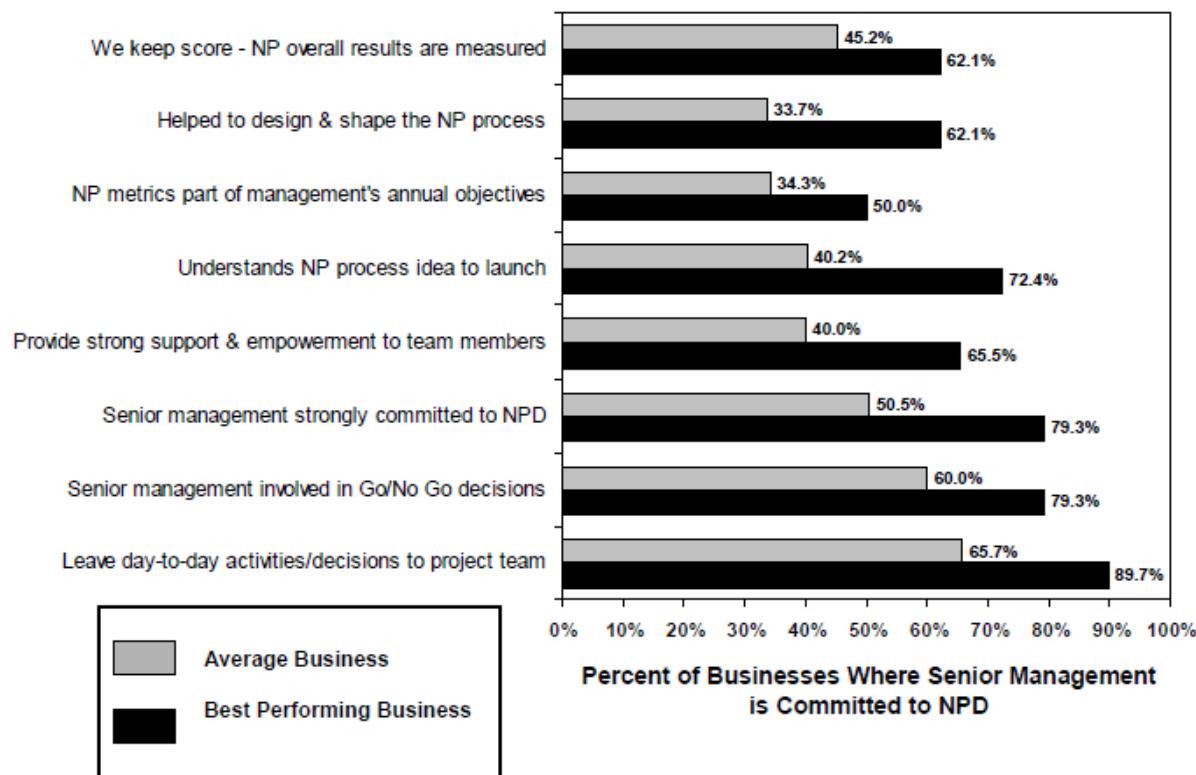


Figura 4 - Porcentagem de empresas em que a alta gerência está comprometida com o DNP

(FONTE: Cooper and Edgett, Reference Paper #32, 2003)

Importância do acompanhamento Pós-Lançamento

A auditoria pós-projeto, segundo Rozenfeld et al. (2006), é uma atividade de estreita relação com a melhoria do processo de desenvolvimento de produtos, sendo também uma prática facilitadora do aprendizado organizacional. A partir dela, pode-se levantar falhas no processo e propor ações de melhorias no PDP da empresa.

Resumidamente, esse acompanhamento pós-projeto visa aos seguintes pontos:

- Adquirir e analisar, através de filtragem e interpretações as informações sobre os eventos críticos ocorridos durante o desenvolvimento do projeto;
- Disseminar entre as equipes envolvidas com o desenvolvimento de produtos os resultados da análise do tópico anterior;
- Utilizar tais resultados para propor ações de melhoria à gerência do PDP, tais como capacitação da equipe e mudanças sistemáticas no modelo de PDP;
- Concluindo os itens anteriores, o objetivo da auditoria é colher, armazenar e disseminar o conhecimento gerado a cada novo projeto.

Ainda, a revisão pós-projeto, como explica Von Zedtwitz (2003), é uma revisão formal do projeto que levanta e examina as lições aprendidas que podem ser úteis no desenvolvimento de futuros trabalhos.

Se a qualidade da informação, discutida e apresentada previamente, é tida como de fundamental importância para o PDP, há necessidade de se usar o maior número de ferramentas possíveis para garantir tal qualidade.

Uma delas, relativamente simples, é o acompanhamento pós-lançamento dos produtos resultantes dos projetos de inovação – seja dos casos de sucesso, mas, igualmente relevante, os de fracassos.

E a importância de se ter a reunião em grupo se dá justamente pela troca de experiências. O que foi motivo de fracasso para um membro, para outro pode ser estimulante. Através da discussão, argumentos sólidos são construídos e o conhecimento, disseminado de maneira formal e acessível, uma vez que a reunião é registrada de alguma forma.

Além do grande valor de se ter um momento formal de sistematização das lições aprendidas, Rozenfeld et al. (2006) enfatiza a relevância de se registrarem as experiências adquiridas a todo momento durante o desenvolvimento, para que não haja o perigo de se perder qualquer informação importante e para que erros semelhantes possam ser evitados.

Em sua pesquisa com diversos gerentes de P&D, Von Zedtwitz (2003) concluiu que as organizações parecem compreender a os benefícios potenciais das revisões pós-projeto, mas a maioria ainda não faz uso dessa oportunidade de aprendizado. As quatro principais barreiras que o autor levantou de suas entrevistas foram:

1. Barreiras psicológicas: devido à capacidade limitada de qualquer ser humano em aprender a partir de experiências. Ainda, tratamos com a seletividade da memória de cada indivíduo, que tende a lembrar mais facilmente de incidentes pouco complexos, os quais pode não trazer tanto impacto à reunião;
2. Barreiras impostas pelo próprio time: muitas pessoas preferem não colocar seu relacionamento com outro colega em risco para criticar alguma atitude que os tenham envolvido. Além disso, as pessoas preferem não expor sua responsabilidade em um erro, seja pelo impacto negativo que essa atitude pode ter em sua carreira, seja por vergonha de assumir tal fato em público;
3. Barreiras na utilização de conhecimento: pessoas mais técnicas tendem a especificar soluções e, dessa forma, têm dificuldades para expandir lições aprendidas em um campo para outros diversos;

4. Barreiras gerenciais: as reuniões de pós-lançamento são vistas como mais um processo burocrático imposto pela gerência a ser seguido durante o PDP, tornando-se uma atividade cansativa e desestimulante.

Como Von Zedtwitz reforça, essas barreiras dificultam, porém não podem ser usadas para impedir que a auditoria pós-lançamento seja feita. Sendo assim, o autor prosseguiu seus estudos para identificar o que as empresas fazem para superar essas dificuldades.

Dentre as diversas práticas de superação levantadas, algumas sugestões bem sucedidas levantadas nas empresas objeto de estudo:

- Agilent enfatiza a importância da participação de representantes de diversas áreas durante a reunião de pós-lançamento para aumentar a amplitude de assuntos tratados durante o encontro;
- SAP adotou uma abordagem mais informal da reunião, sem uma agenda fixa, mais parecida com um *brainstorming*;
- Dow Coming e DuPont fornecem plataformas para a troca informal de conhecimentos relacionados ao gerenciamento de projetos;
- DaimlerChrysler, em contrapartida, estabeleceu um serviço dentro do departamento de P&D com instrutores (*coaches*) cuja principal responsabilidade é disseminar a experiência de projetos passados para as futuras equipes. Esses técnicos estão presentes durante todo o processo, sem uma função técnica, mas para apoiar as equipes no que diz respeito à execução do projeto em si;
- Novartis utiliza “facilitadores” externos ao projeto para conduzir a reunião, com o objetivo de obter uma perspectiva objetiva de quem está de fora do projeto, sem laços a ele;
- Por fim, a Hewlett-Packard (HP) é elogiada pelo gerenciamento de suas revisões pós-projeto, pois alguma de suas unidades de negócio não só fazem as reuniões de fechamento de projeto, como também executam reuniões de retrospectiva de projetos olhando exclusivamente para o PDP e procurando melhorias potenciais.

Dessa forma, tanto Rozenfeld et al. (2006) como Von Zedtwitz (2003) concluem que erros são inevitáveis e as falhas devem se tornar uma parte aceitável do processo de inovação, porém aprender com eles é opcional e se torna um diferencial para as empresas que prezam

por bons PDPs. O acompanhamento pós-lançamento permite que as companhias levantem e dissemitem as boas práticas e eliminem as más.

Por fim, a importância desta fase é enfatizada por Rozenfeld et al. (2006) pelo argumento de que uma vez que o produto é lançado, a empresa tem por objetivo atingir suas metas de desempenho, principalmente em relação ao lucro e à posição de mercado.

Além das lições aprendidas, a revisão pós-lançamento engloba o monitoramento do desempenho do produto, com suas vendas realizadas e, portanto, avaliação da aceitação de mercado.

2.4 Conceito Seis Sigma aplicado à gestão de projetos

Segundo Rotondaro (2008), “Seis Sigma é uma metodologia estruturada que incrementa a qualidade por meio da melhoria contínua dos processos envolvidos na produção de um bem ou serviço”. Sigma aqui significa a medida da capacidade do processo em trabalhar livre de defeitos. No caso, seis sigmas implica uma taxa de 3,4 falhas por milhão de oportunidades, ou seja, 99,99966% de perfeição na execução de um processo.

Obviamente, como ainda o mesmo autor reforça, a meta do Seis Sigma não é alcançar essa precisão no padrão de qualidade, mas estruturar a busca pela melhoria de lucros através da excelência operacional.

Já Brue e Launsby (2003) colocam a ideia central do Seis Sigma como: se é conseguido medir-se os defeitos de um processo, é conseguido sistematicamente encontrar modos de eliminá-los, aproximando-se ao nível de qualidade de zero defeitos.

Rotondaro (2008) explica que essa metodologia é bastante rigorosa e utiliza ferramentas e métodos estatísticos divididos em cinco etapas:

- **Definir** o problema, ou seja, ter claro qual é o efeito indesejável que se quer eliminar.

Essa fase parte da visão do cliente, sendo definidos os requisitos desse através da VOC. São feitos ainda desenhos dos processos em busca dos pontos de falhas e do que pode se desencontrar das exigências do consumidor, já traduzidas em Características Críticas para a Qualidade;

- **Medir** para obter dados sobre o processo.

A etapa se propõe a descobrir o real desempenho do processo atual. A partir dessa premissa, são especificadas as entradas e saídas e a relação de cada

processo com elas. A medição deve ser feita de maneira representativa e aleatória.

- **Analisar** a informação coletada.

Aqui são determinadas as causas óbvias e não óbvias influentes no processo, os Xs. Ainda é definida a capacidade do processo atual e determinados os objetivos de melhoria do projeto Seis Sigma;

- **Incorporar** melhorias ao processo;

As melhorias se materializam no processo nessa parte, exigindo bastante contato entre projetistas e executores das atividades a serem melhoradas. Aqui são colocadas em teste as soluções propostas.

- **Controlar** o processo, gerando o ciclo de melhoria contínua

É feito e validado um sistema de medição e controle que garanta a manutenção da nova capacidade atingida. É fundamental manter o monitoramento dos Xs críticos levantados na fase de análise para se atingir essa manutenção e também para indicar melhorias futuras.

Ainda segundo Rotondaro (2008), implantar o Seis Sigma em uma organização é importante para criar uma cultura interna de educação em uma metodologia padronizada de caracterização, otimização e controle de processos. Processos esses constituindo atividades que geram resultados finais, os quais estão sujeitos à variabilidade e altas variabilidades caracterizam desperdícios de recursos e possível insatisfação do cliente.

Uma vez que tal metodologia é aplicada a processos, esses também implicam os não técnicos, permeando a gestão de projetos. E quando esta gestão é estruturada, constitui-se então, claramente, um processo (de execução de projetos).

Expandindo o alcance do Seis Sigma, temos o *Design for Six Sigma* (DFSS), de passos semelhantes ao Seis Sigmas conhecidos. Como definido por Brue e Launsby (2003), também é uma metodologia que faz uso de ferramentas, treinamentos e medições, mas dessa vez, voltada ao desenvolvimento de produtos, serviços e processos de forma que esses vão ao encontro das expectativas dos consumidores atingindo níveis Seis Sigma de qualidade. O DFSS otimiza o desenho dos processos para que esses atinjam o desempenho esperado do seis sigma e integra as características desse nível de qualidade ao desenvolvimento de novos produtos através da utilização de um disciplinado conjunto de ferramentas, assim como sua iniciativa-mãe.

Ainda, Brue e Launsby (2003) colocam que o DFSS pode ser considerado uma evolução natural do Seis Sigma na busca e eliminação das raízes dos defeitos, pois apresenta uma postura mais proativa, buscando formas de não apenas eliminar defeitos já levantados, mas prevenir o surgimento de outros. Por esse motivo, o DFSS acaba se tornando uma prática de mais difícil disseminação em uma empresa, pois representa um mudança bastante impactante na cultura organizacional.

Dessa forma, pode-se dizer que um projeto de desenvolvimento de produto bem planejado e executado com qualidade, com a variabilidade dos indicadores controlados, traz impactos nos lucros da empresa, pois, seguindo-se os métodos delineados, obtém-se dados mais precisos, proporcionando uma seleção de portfólio mais eficiente. Direccionando-se recursos aos projetos que retornam mais lucro e garantem uma boa posição de mercado, tem-se um passo importante ao sucesso financeiro da companhia.

3 Análise da empresa

Este capítulo trata da descrição de alguns processos ocorridos na empresa.

Dividido em duas partes, inicialmente, temos o processo de desenvolvimento de produtos e processos na empresa e a apresentação de como a abordagem de gerenciamento de projetos Stage-Gate® foi utilizada na companhia.

Em seguida, a segunda parte traz a apresentação do projeto Seis Sigma desenvolvido pela Gerente de Disciplina de Inovação, com o detalhamento das cinco fases propostas por essa metodologia.

3.1 Desenvolvimento de produtos na empresa

A empresa em questão segue o *Innovation Process*, seu próprio modelo de processo de inovação baseado na literatura de Robert Cooper e, portanto, bastante semelhante ao Stage-Gate®.

Elá classifica seus projetos de acordo com o horizonte de tempo e objetivos técnicos de cada projeto. Isso traz também o nível de risco e contribuição apresentados por ele, de acordo com a Figura 5.

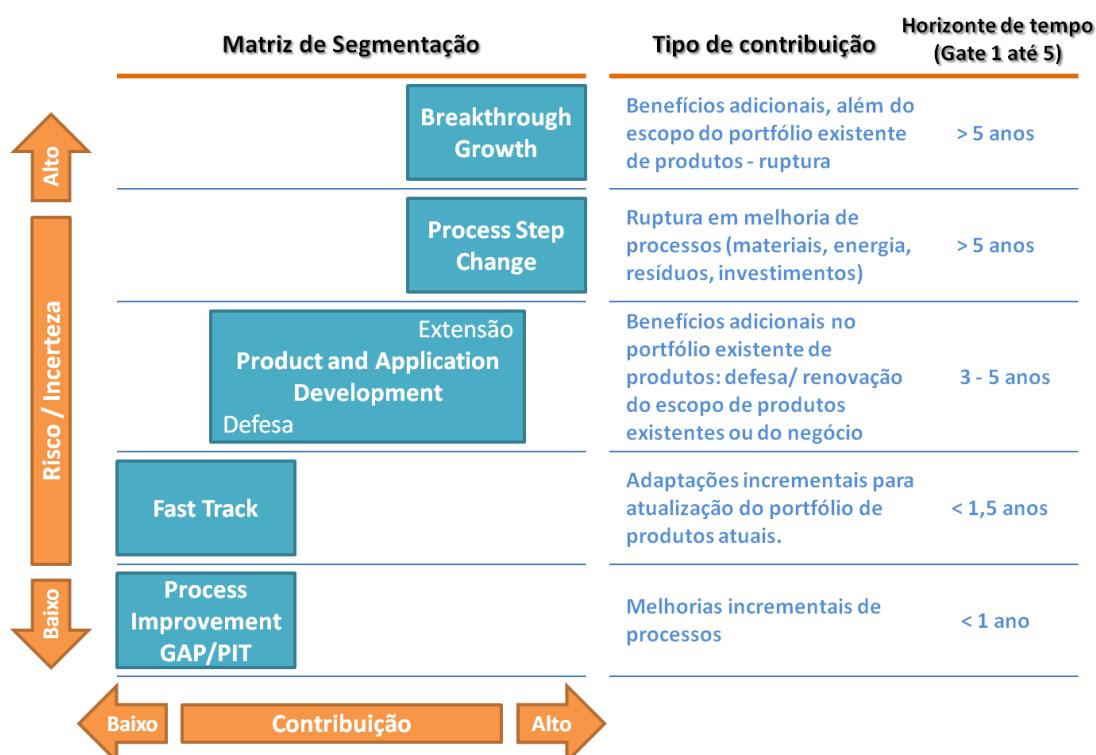


Figura 5 - Matriz de segmentação por tipos de projeto
(FONTE: adaptado de “Managing Innovation Projects” – Rhodia)

A seguir, são apresentadas as classificações utilizadas para os projetos, sendo elas tipo, status e prioridade.

Tipos de projetos

A classificação por tipo traz cinco opções, com suas características descritas:

i. Process Improvement (GAP/PIT)

Esse tipo corresponde aos projetos de melhoria de processos. Suas principais características são:

- Ter como foco implantar melhorias incrementais em processos padrão ou já existentes;
- Basear-se em transferência de tecnologia;
- Consolidar ações de P&D, gerenciadas por uma equipe de melhoria de processos (*Groupe d'Amélioration de Procédé - GAP ou Process Improvement Team – PIT*).

ii. Fast Track

Esse tipo assemelha-se ao *Process Improvement*, porém voltado à pequenas melhorias em produtos. Suas principais características são:

- Responder a oportunidades de negócio de curto prazo, utilizando tecnologia já existente;
- Basear-se em tecnologia, função do produto ou formulação já dominada e focar em uma única competência;
- Possuir compromisso forte e formalizado com o cliente ou basear-se em uma necessidade de mercado fortemente identificada (frequentemente, um mercado regional).

iii. Product and Application Development

Suas principais características são:

- Ter como foco adaptar ou desenvolver tecnologias, *core competencies* ou *know-how* para atender às necessidades dos clientes;
- Ser desenvolvidos para um mercado identificado, com foco em diversos clientes-chave identificados;

- Basear-se em produtos já existentes, que serão vendidos para uma nova aplicação ou para um novo mercado, com necessidades específicas.

iv. Process Step Change

- Basear-se em uma modificação de processo de um produto ou molécula existente;
- Resultar em um avanço/mudança de competitividade, não atendida através de inovações incrementais.

v. Breakthrough Growth (Ruptura)

Suas principais características são:

- Basear-se em tendências de longo prazo, que irão oferecer um diferencial de poder à empresa;
- Respeitar os princípios estratégicos e morais do Grupo;

A classificação dos tipos de projetos, apresentados na Matriz de segmentação da Figura 5, apresenta mais opções do que a proposta por Rozenfeld et al. (2006), porém abrangente para as necessidades identificadas da empresa.

Além disso, uma das GBUs da empresa já começou a implantar projetos do tipo plataforma, classificando-os de maneira semelhante àquelas apresentadas pelos autores, considerando o nível de transferência de tecnologia e modificações no projeto do produto ou processo. Porém não será apresentada neste trabalho devido à confidencialidade do processo que ainda não foi encerrado.

Status de projeto

O status do projeto define o nível de trabalho e atenção desprendidos para ele. Este campo, por sua própria natureza, requer revisão regular dos líderes de projeto:

- **Ativo:** projeto em progresso (entre as fases 1 e 5);
- **Terminado (*Finished*):** projeto terminou com sucesso, ou seja, passou por todas as fases e um novo produto ou processo está disponível para venda;
- **Cancelado (*Cancelled*):** projeto parou definitivamente e foi considerado fracassado por qualquer um dos seguintes motivos:
 - Técnico: ele não foi bem sucedido em atingir suas metas;

- Marketing: o alvo mudou, não existe mais ou o mercado foi muito reduzido;
- Financeiro: não há mais recursos disponíveis;
- **Stand By:** projeto temporariamente suspenso devido às regras de priorização: por exemplo, retirar recursos de um projeto de Prioridade 2 para acelerar um de Prioridade 1;
- **Em Construção (*Under Construction*):** ainda não há muitas informações disponíveis sobre o projeto e ele ainda não foi oficialmente lançado.

Prioridade

Os projetos podem receber três níveis de prioridade, sendo elas proporcionais à quantidade de recursos empregados: P1, P2 e P3. Cabe a cada GBU determinar suas prioridades, estabelecendo os projetos de seu *Roadmap*, ou seja, os projetos desenvolvidos para que a GBU atinja suas metas propostas para um horizonte de cinco anos.

O modelo apresenta duas pessoas que são chaves para o gerenciamento do projeto: o diretor e o líder de projetos. Esses apresentam as seguintes características:

Diretor de projetos

- Pertence à Unidade de Negócio ou à família Industrial (preferencialmente, não à família de P&D). Por família, entendem-se as pessoas envolvidas e com cargos diretamente ligados às referidas áreas;
- Tem a responsabilidade integral e autonomia, inclusive financeira, sobre o projeto;
- É responsável por fornecer as pessoas certas e recursos ao projeto, incluindo a nomeação do Líder do Projeto;
- Fornece relatórios de progresso à alta gerência;
- Valida recursos para o projeto;
- Lidera a equipe do projeto e deve garantir que as reuniões da equipe e mudanças de fase são programadas e realizadas;
- Quando aplicável, é responsável por um Comitê de Direção de Projeto (Project Steering Committee) dedicado;
- É responsável por informar o Comitê de Inovação sobre o andamento do projeto.

- É responsável pelo Plano de Negócios e os cálculos financeiros;
- É responsável pelo Plano de Marketing;
- Deve manter-se atualizado em relação às entregas (milestones) do projeto, cobrando datas e negociando novos prazos com o time, quando necessário.

Logo abaixo do Diretor na hierarquia do gerenciamento de projetos, temos o líder:

Líder de projetos:

- Tem o perfil de competências mais adequado para a fase em que o projeto está. Sendo assim, é possível a mudança de líder mesmo com o projeto em andamento;
- Responde funcionalmente ao diretor do projeto;
- Lidera a equipe de projeto inteira;
- Garante que o projeto segue as especificações em termos de custo e qualidade;
- É responsável pelo planejamento do cronograma do projeto;
- É responsável pela definição e atualização dos marcos e entregas do projeto (*milestones*);
- Pede e verifica a nomeação, pelos gestores das equipes envolvidas no projeto, de uma pessoa no comando de cada entrega;
- Realiza todas as operações para assegurar que as entregas são feitas;
- Mantém os formulários de projeto atualizados no sistema de informação, anexando a eles a documentação obrigatória;
- Solicita e verifica as aprovações referentes ao projeto: aprovação dos Diretores de P&D, da Unidade de Negócio e do projeto nas passagens de fase.

3.1.1 O modelo Stage-Gate® na empresa

O modelo utilizado para o gerenciamento dos projetos apresenta oito fases e sete *gates* que definem as etapas do projeto.

Ao final de cada fase existe um *Gate*, que corresponde a um ponto de decisão no qual se define se o projeto continuará ou será abortado, além de ser um momento para a avaliação do andamento do projeto.

As fases e seus objetivos são:

- **Geração de ideias:** o objetivo é submeter as ideias como uma nova proposta de projeto para a GBU. A pergunta a ser feita nessa fase é “essa ideia é importante para a estratégia de negócio da empresa?”;
- **Fase 0 - Prospecção e exploração de mercado:** o objetivo é criar uma nova oportunidade de negócios ao validar a capacidade da empresa em atender às necessidades dos clientes, bem como, validar o potencial do mercado alvo;
- **Fase 1 - Factibilidade e definição do caso de negócio:** o objetivo é selecionar um rota técnica que atenda às necessidades dos clientes e às estratégias da GBU;
- **Fase 2 – Tecnologia do processo, Aquisição de dados e aprovação preliminar do cliente:** o objetivo é determinar os parâmetros-chave dos processos e reunir dados para a pilotagem e aumento de escala para industrial.
- **Fase 3 - Operação piloto, passagem para escala industrial (scale-up) e validação do cliente:** o objetivo é preparar para industrialização e fazer amostras pilotos relevantes para os testes de clientes e validação final;
- **Fase 4: Industrialização, lançamento do produto e desenvolvimento do negócio:** o objetivo é produzir o primeiro lote industrial, validar o processo e realizar as primeiras vendas;
- **Fase5 - Comercialização – Lançamento:** o objetivo é finalizar o projeto e entregar os retornos financeiros e comerciais esperados;
- **Comercialização – acompanhamento do produto (follow-up) e Avaliação pós-lançamento (post-launch review):** após 6-12 meses, o desempenho do produto ou processo é revisto em avaliações críticas das fraquezas e virtudes do projeto.

Já os *Gates*:

- **Gate 0:** aprovação da ideia;
- **Gate 1:** criação oficial de um novo projeto com recursos dedicados;
- **Gate 2:** seleção da rota química na qual o projeto irá focar;
- **Gate3:** começo do processo de passar a produção à escala. Custos de projeto passam a ser tidos como investimentos;
- **Gate 4:** industrialização com investimento em planta;
- **Gate 5:** lançamento de Marketing do produto final;

- **Gate 6:** término do projeto.

Resumindo-se na

Figura 6.

Os projetos são gerenciados através de formulários informatizados disponíveis em um sistema chamado ICPM – Innovation Collaborative Project Management. Cada GBU da empresa possui uma sala virtual (*eRoom*) nesse sistema, onde hospeda seus formulários de projeto. Esses formulários contêm as informações básicas do projeto, listados na

Tabela 1, sem traduções para não perderem integridade. Por fim, é possível anexar a ele arquivos obrigatórios, como o Plano de Negócios do projeto.

Tabela 1 - Ficha ICPM: informações básicas obrigatórias para todos os projetos cadastrados no sistema

(FONTE: elaborado pela autora)

Ficha ICPM	
1 Project Name	21 GBU Approval
2 Business Unit	22 GBU Approval Deadline
3 GBU	23 GBU R&D Approval
4 Reference Code	24 GBU R&D Approval Deadline
5 Product/Process Short Description	25 Go to Phase 1 Validation
6 Type	26 Go to Phase 1 Validation Deadline
7 Project Director	27 Go to Phase 2 Validation
8 Project Leader	28 Go to Phase 2 Validation Deadline
9 Location of the Project Leader	29 Go to Phase 3 Validation
10 Contract Start Date	30 Go to Phase 3 Validation Deadline
11 Contract Finish Date	31 Go to Phase 4 Validation
12 Current Status	32 Go to Phase 4 Validation Deadline
13 Current Priority	33 Go to Phase 5 Validation
14 Current Phase	34 Go to Phase 5 Validation Deadline
15 Project Success Probability	35 Capitalization Decision
16 R&D Cost of the current year: from BP	36 Capitalization Date
17 NPV from today in kEuros: from BP	37 Estimated First Sales Date : from BP
18 NPV from beginning in kEuros: from BP	38 Regulatory issues
19 VCI from today : from BP	39 Sustainable development impact during product manufacturing
20 VCI from beginning : from BP	40 Sustainable development impact during product use
	41 Growth or Defense

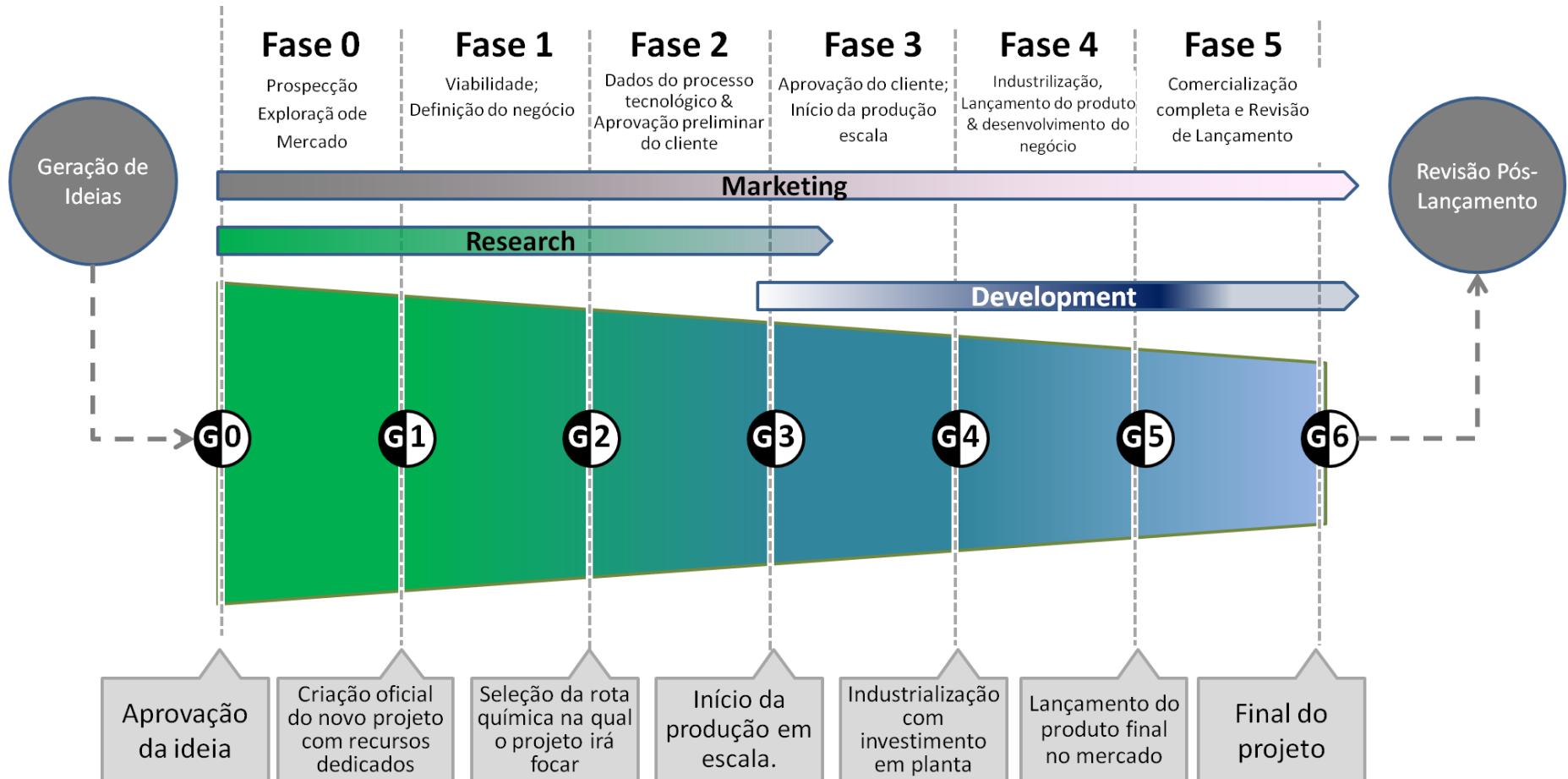


Figura 6 - Modelo Innovation Process: funil de inovação com as fases e gates

(FONTE: adaptado de “Managing Innovation Projects” - Rhodia)

Os campos de 1 a 6 trazem os dados básicos do projeto: 1) nome, 2) unidade de negócio ao qual pertence, 3) GBU responsável por ele, 4) código de referência para sua identificação, 5) breve descrição do produto ou processo eu o projeto lançará e 6) o tipo de projeto em que o mesmo se encaixa.

Os campos de 7 a 9 referem-se às lideranças responsáveis pelo andamento do projeto: 7) nome do diretor do projeto, 8) nome do líder do projeto e 9) localização do líder do projeto – em qual dos *sites* o líder de projeto fica alocado.

Os campos 10) data de início do projeto e 11) data de fim do projeto referem-se ao calendário-macro do projeto.

De 12 a 14, temos as situações atuais de 12) status, 13) prioridade e 14) fase do projeto.

Os campos de 15 a 20 relacionam-se aos dados financeiros, provenientes do *Business Plan* de cada projeto, com 15) a probabilidade de sucesso do novo produto ou processo, 16) os custos incorridos com a P&D no ano corrente, 17) e 18) relacionando-se ao NPV (valor gerado à empresa, trazido a valor presente), primeiro em relação ao ano corrente, depois em relação ao começo, desde que o projeto foi lançado e 19) e 20) relacionados ao VCI (Value Creation Index) uma métrica da empresa para medir o valor criado em um horizonte fixo de dez anos – aqui também calculado em relação ao ano corrente (19) e novamente em relação ao ano de início do projeto(20)).

Os campos 21 a 24 relacionam-se às aprovações do projeto, sendo 21) e 22) o nome do aprovador da GBU e a data em que foi aprovado e 23) e 24) o nome do responsável pelo P&D da GBU e a data de aprovação.

De 25 a 34, temos o cronograma-micro do projeto, com as datas de passagem de fase e os responsáveis pela aprovação do projeto pelo *gate*. 25) e 26) correspondem ao *gate* 1 e assim por diante até os campos 33) e 34) de aprovação e prazo de aprovação da passagem para fase 5.

Os campos 35 a 37 são utilizados pelo controle contábil e indicam em 35) se a decisão de capitalizar o projeto (fazer a primeira venda) foi já foi tomada – sim ou não; em 36) a data em que essa decisão foi tomada e em 37) a estimativa de data para a primeira venda.

O campo 38) trata de opções caso o novo produto ou processo esteja sujeito a regulamentações por oferecer riscos à saúde humana ou ao meio ambiente e 39) aborda os impactos resultantes da produção (*cradle to gate*), enquanto 40) aborda os impactos resultantes do uso (*gate to grave*) do uso do produto.

Por fim, em 41) é respondido se o novo produto ou processo foca o crescimento ou defesa do negócio.

3.2 Projeto Seis Sigma na empresa: a melhoria do PDP

O principal objetivo desse trabalho de formatura foi acompanhar o processo de desenvolvimento de novos produtos e processos e compará-los entre antes e após a implantação de melhorias na gestão de projetos da empresa.

Tais melhorias tiveram origem em um projeto executado pela Gerente de Disciplina em Inovação (e gestora do estágio da autora) como parte de sua formação para se tornar *Green Belt*. O projeto durou dezoito meses, entre 22 de março de 2010 e 30 de setembro de 2011.

Porém, é importante ressaltar que não se procurou acompanhar somente o plano de controle proposto pelo projeto Seis Sigma, mas abranger as análises sobre os projetos terminados.

Motivação

Responsável por acompanhar e emitir relatórios sobre a situação dos projetos de cada uma das onze empresas que compõem a Rhodia e acompanhar seu funil de inovação, desde o lançamento de uma ideia ao lançamento de um novo produto ou processo, a área de Excelência em Inovação percebeu a pequena taxa de projetos terminados cumprindo todas as fases de seu processo e a também a baixa qualidade dos mesmos (pouca metodologia e documentação apresentada e retorno financeiro não aceitável).

Tal percepção foi corroborada durante uma das “Reuniões de Desafio” de projetos realizadas pela empresa e esses motivos levaram a gestora a desenvolver seu projeto *Green Belt* na área. O método utilizado foi, através da iniciativa Seis Sigma, o **DMAIC**: definir, medir, analisar, implantar melhorias e controlar, descritos detalhadamente no contexto do projeto mencionado.

3.2.1 Definir: problema a ser resolvido

Durante essa fase foram definidas as características do processo de inovação a serem melhoradas, o escopo do projeto seis sigma em si, sua equipe e padrões de desempenho através da Voz do Consumidor (VOC – *voice of customer*, em inglês). Por consumidor, entendem-se os profissionais da área de Pesquisa & Desenvolvimento da empresa.

O ano utilizado como base para a fonte de dados foi de janeiro a dezembro de 2009:

- Situação em 27 de dezembro de 2009 – última data de compilação de dados da empresa no ano: 242 projetos no *pipe*, de todos os status, prioridades e fases, sendo 197 deles ativos;
- 109 novos projetos foram criados ao longo do ano de 2009;
- 41 projetos entraram em *Stand By*;
- 8 projetos permaneceram em construção;
- 25 projetos foram cancelados;
- 40 projetos terminaram;

Resumindo-se na Figura 7.

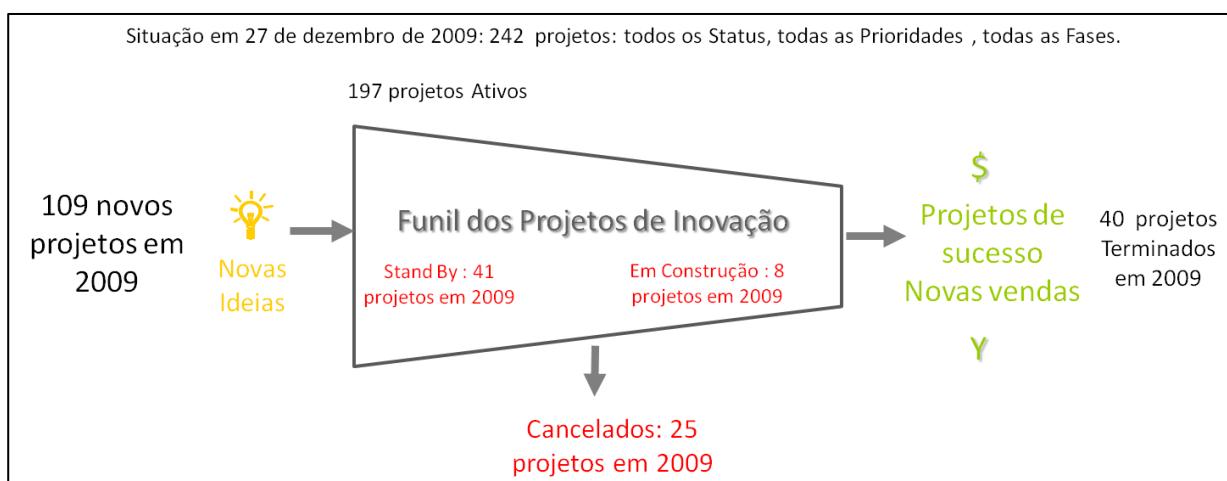


Figura 7 - Resumo da situação do Funil de Inovação em 27 de dezembro de 2012

(FONTE: elaborado pela autora)

Como os rendimentos financeiros do portfólio são de extrema importância para a empresa, foi definido por uma equipe da área de P&D da empresa um parâmetro Y de medição para a precisão (Y=accuracy) da previsão de ganhos dos produtos resultantes do PDP em relação aos ganhos reais.

$$Y = \frac{\text{ganhos reais}}{\text{ganhos previstos}} = \frac{(\text{Margem de Contribuição Unitária} \times \text{Volume})_{real}}{(\text{Margem de Contribuição Unitária} \times \text{Volume})_{previsto}}$$

Margem de contribuição unitária é a diferença entre o faturamento de venda e custos e despesas variáveis, da seguinte forma:

$$MCU = \text{Preço de venda} - \text{custo variável} - \text{despesas variáveis}$$

Foram escolhidos 19 entre os 40 projetos terminados no ano, pois esses representam de maneira integral o PDP da empresa, pois se referem ao desenvolvimento de novos produtos e aplicações.

Estabeleceu-se que o cálculo do valor de volume e margem de contribuição previsto é feito após a Fase 3. Esses dados integram o Plano de Negócios (BP) resultante do *Gate 4* – e portanto, da Fase 4 - onde o produto sai da produção piloto e é projetado para escala industrial.

Já os cálculos de ganhos reais são colhidos após pelo menos seis meses de lançamento e venda do produto.

A partir disso, tem-se:

$$Y = \frac{y1 * y2}{y3 * y4}$$

Em que:

$y1$ = margem de contribuição unitária real (\$/tonelada)

$y2$ = volume real vendido (tonelada)

$y3$ = margem de contribuição unitária prevista (\$/tonelada)

$y4$ = volume de venda previsto (tonelada)

Através da VOC, em especial, os diretores de P&D das unidades de negócio da empresa, chegou-se aos limites de tolerância para a métrica Y. Foi estabelecido para o Limite Inferior de Especificação o valor de 0,80 e para o Limite Superior de Especificação, 1,40. Dessa forma,

$$0,80 < Y < 1,40$$

Pode-se compreender que um valor muito baixo para o índice não é positivo uma vez que a venda efetiva de produtos foi muito abaixo do previsto, gerando a hipótese de a previsão ter sido otimista demais para que o projeto fosse aprovado.

Entretanto, um valor muito alto não significa apenas que o produto foi muito bem sucedido e superou expectativas. Ele nos alerta para a possibilidade de cálculos conservadores, levando à exclusão de bons produtos do portfólio da empresa quando os projetos são parados em alguma fase intermediária devido aos baixos indicadores financeiros

apresentados até o momento das reuniões do Comitê de Inovação ou durante a passagem de fase.

Os resultados obtidos entre os 19 projetos foram:

- 4 projetos dentro da especificação, sendo 2 projetos com $Y=1$;
- 5 projetos com $Y > 1$;
- 10 projetos com $Y < 1$, sendo 4 com $Y=0$, ou seja, sem vendas realizadas.

Sendo a média igual a 1,52, com desvio padrão de 2,47.

A partir dos levantamentos apresentados, foi definido o problema a ser resolvido: 79% dos projetos de inovação estão fora da especificação dos clientes da área de P&D.

A meta proposta foi diminuir essa taxa de defeitos para 25%, chegando-se a uma média igual a 1,0 com desvio padrão de 0,74.

3.2.2 Medir: método para medição

Essa fase propôs um método para a medição a ser feita dos índices que compõem a métrica Y. A seguir, foram feitos ajustes e validação ao final de testes.

O método seguiu as seguintes etapas:

1. Obtenção dos dados de previsão
 - 1.1. *Business Plan*: dados de volume (toneladas) do ano corrente (no caso, 2010). Calcular o volume (toneladas) para o mês de avaliação M ($M=1$ para Janeiro, 2 para Fevereiro e assim por diante).

$$V_{previsto} = \frac{Volume\ previsto\ para\ o\ ano\ todo}{12} \cdot M$$

Exemplo: o volume previsto para o ano de 2010 é 100; o mês de avaliação é Junho ($M=6$) Dessa forma, tenho $100/12 * 6 = 50$ toneladas

Esse número representa a quantidade que deveria ser vendida até o mês de Junho de um determinado ano.

- 1.2. BP: preço de venda previsto para a primeira venda (kEuros/tonelada);
- 1.3. BP: custos variáveis (kEuros/tonelada). Nos custos variáveis do BP estão embutidos despesas também;

1.4. Cálculo da (MCU)prevista.

2. Obtenção dos dados reais (correntes), com pelo menos seis meses de lançamento do produto e vendas:
 - 2.1. Sistema de gerenciamento de vendas da empresa (SAP): volume de vendas (toneladas) até o mês de avaliação M;
 - 2.2. SAP: preço de venda praticado (kEuros/tonelada);
 - 2.3. SAP: custos variáveis (kEuros/tonelada). Despesas variáveis também já inclusas;
 - 2.4. Cálculo da (MCU)real.

3. Resultado final: Y

Compilação dos resultados obtidos nos passos 1.1. e 1.4., para a previsão e 2.1. e 2.4., para os valores reais.

A Figura 8 traz um resumo gráfico do método utilizado para a pesquisa.

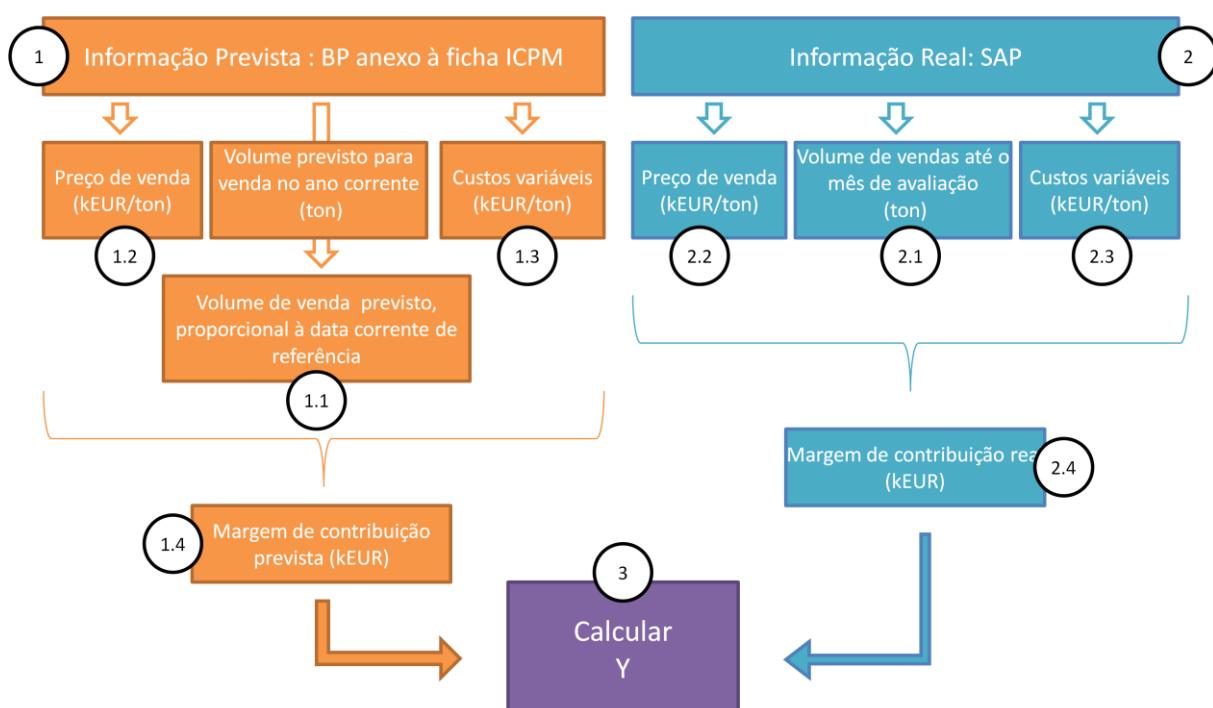


Figura 8 - Resumo do método seguido para cálculo do índice Y (accuracy) no projeto Seis Sigma
(FONTE: elaborado pela autora)

Estabelecido o método, deu-se a fase de testes. Foram sorteados quatro Líderes de Projetos da organização e pedido que cada um calculasse o valor Y de quatro projetos, cujos nomes foram alterados para impossibilitar sua identificação.

O retorno do teste foi ruim, uma vez que a maior parte dos Y foi calculada erroneamente, mostrando que o uso do Plano de Negócios não estava claro para os líderes de projeto, pois eles não souberam onde encontrar os dados ou interpretá-los e que o procedimento do cálculo de Y também não estava claro.

Após essa experiência, disponibilizou-se uma planilha previamente carregada com dados de projetos terminados e cálculos automáticos, sendo necessário apenas o preenchimento de quatro campos: mês e ano atuais, volume de vendas atual e margem de contribuição atual.

3.2.3 Analisar: pontos de melhorias levantados e seleção de propostas

A fase de análise se propôs a identificar quais as fontes de variação do processo e quais suas potenciais causas.

Após entrevistas e reuniões com líderes e equipes de projetos sobre os potenciais pontos de falha do processo, foram levantados 45 pontos (chamados de X's), ou fontes de variação, para serem priorizados.

A priorização, feita por matriz de causa e efeito e diagrama de Pareto identificou quatro principais problemas a focar:

1. A análise de risco não é feita (ou atualizada nas passagens de fase);
2. O Diretor do Projeto não está disponível para sua equipe e, consequentemente, para o acompanhamento do projeto;
3. O tempo de execução é muito longo, levando a possíveis mudanças de objetivos, pois o ambiente de mercado muda a longo prazo e os cliente também podem sofrer alterações
4. O desafio da mudança de fase não é feito, ou seja, não há demanda de documentação, a atualização do plano de negócios não é pedida e não ocorrem as reuniões obrigatórias para a passagem de fase dos projetos.

3.2.4 Implantar melhorias: validação e aplicação das propostas

Chamada por Rotondaro (2008) de fase “incorporar”, a fase denominada no projeto como implantação de melhorias sucedeu às soluções propostas de como melhorar os quatro

pontos X's, considerados mais críticos e, principalmente ligados ao comportamento e cultura da equipe de P&D, novamente através de reuniões feitas com líderes e diretores de projetos.

As ações de melhorias foram divididas em dois grupos: ganhos imediatos, de curto prazo (*quick wins*) e melhorias de médio/longo prazo.

Melhorias de ganhos imediatos

- Comunicação dos resultados do Projeto Seis Sigma para toda a família de P&D, em todos os níveis, para sensibilizar e motivar um maior empenho no PDP;
- Novos projetos entrando no funil: formalização do início do novo empreendimento, com carta nominal de comunicação para o novo Líder e Diretor do Projeto, descrevendo seu papel e responsabilidades com a equipe e Empresa. Dessa forma, busca-se motivar os gerentes do projeto precocemente a não desperdiçarem os recursos disponíveis;
- Mudança de fase para projetos de prioridade 1 em andamento: obrigatoriedade da ata de reunião de passagem de fase, com aprovação do diretor de projeto, anexada no formulário de projetos disponível no sistema informatizado de controle de projetos da rede interna à empresa. Essa iniciativa visa à parada para análise criteriosa do que está acontecendo com o projeto, evitando passagens automáticas de fase, sem as entregas necessárias, apenas para cumprimento de prazo;
- Cria um jornal regular, o “ICPM News”, com dicas sobre a utilização de ferramentas, preenchimento do formulário e esclarecimentos sobre a política de gestão de projetos da empresa.

Melhorias de implantação de médio a longo prazo

- Incluir o sistema de controle de projetos, ICPM, nas auditorias do Sistema da Qualidade, visando garantir o cumprimento de métodos e uso de ferramentas obrigatórias, vistas como fundamentais para uma boa execução de projeto;
- Treinamentos formais mais intensivos para novos líderes de projeto e programas de reciclagem de conhecimento e ferramentas para quem teve o curso de formação completa há mais de dois anos. A formação trata da apresentação dos

conceitos de projeto e gestão do PDP e do funcionamento das ferramentas exclusivas da empresa;

- Revisão das ferramentas utilizadas, principalmente em relação ao Plano de Negócios, o qual é crucial para o projeto, porém pouco familiar para a equipe;
- Análise de risco, outro passo importante para o projeto que dentro da organização é negligenciado: revisão do processo de análise dos riscos e obrigatoriedade de um especialista, chamado na empresa de TDM (Technology Development Manager), na reunião de Análise.

3.2.5 Controlar: plano de controle para efeito das melhorias

Podemos notar que o plano de melhorias elaborado pelo Projeto Seis Sigma é de caráter metodológico, sendo de lenta penetração na cultura da empresa. Por esse motivo, foi proposto o acompanhamento sistemático das seguintes varáveis:

- Análise de Risco: verificação da execução da mesma através do preenchimento do *checklist* de passagem de fase, o *Tollgate*. Nele, um dos campos questiona a existência de uma reunião de análise de risco;
- Dedicação do Diretor ao projeto: contados pelo acúmulo de horas semanais dedicadas ao projeto;
- Reuniões de passagem de fase: a primeira parte envolve a equipe e líder do projeto para discussão durante uma auto-avaliação do andamento do mesmo na reunião de justificativas para a passagem de fase.

A segunda parte já envolve apenas o líder do projeto e o Comitê de Inovação da empresa. Essa etapa é de decisão e não informativa, por isso é apresentada a documentação necessária para a evolução do projeto no processo. Na reunião de passagem de fase a decisão precisa ser tomada: “o projeto continua ou para?”;

- Estabelecimento de prazos para todas as passagens de fase e término do projeto: verificação do cronograma do projeto, junto à nomeação dos responsáveis pelas validações.

Os indicadores apresentados estão presentes no sistema informatizado e, portanto, são gerados relatórios gerenciais de acompanhamento pela área de Excelência em Inovação e posterior divulgação para cada empresa em relação ao seu desempenho atual.

4 Análise e resultados

O capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da coleta de dados sobre os projetos selecionados dentro de um determinado período de tempo.

A análise foi dividida em duas partes, qualitativa e quantitativa, sendo essas subdivididas também em relação ao período de análise: previamente e posteriormente ao Projeto Seis Sigma da área de Excelência em Inovação, como ilustrado pela Figura 9.

São apresentados os critérios selecionados para as avaliações e os motivos considerados para sua escolha.

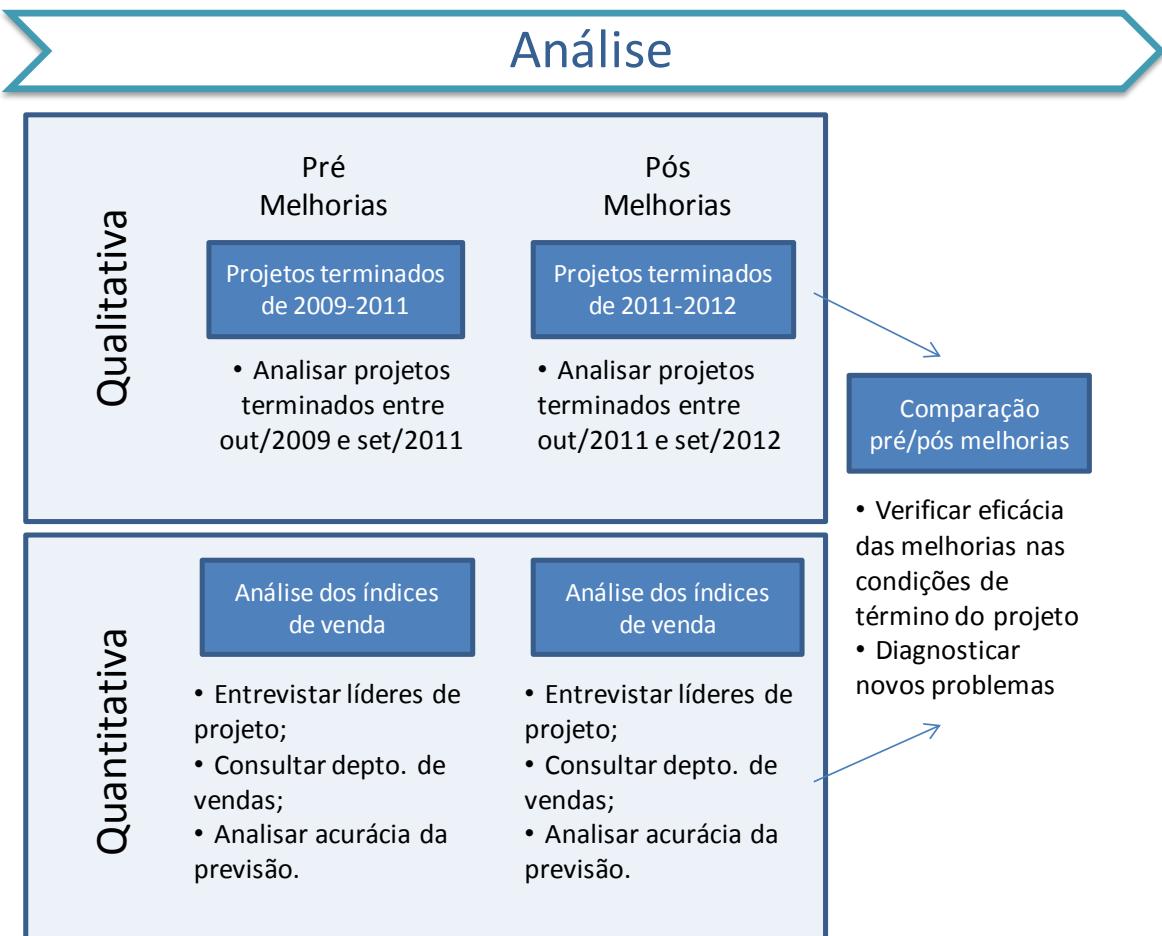


Figura 9 - Resumo do processo de análise dos dados
(Fonte: elaborado pela autora)

Ferramentas

Os dados dos projetos foram extraídos das fichas ICPM de cada projeto através da utilização da ferramenta Business Objects XI, uma aplicação do sistema SAP, gerando um

relatório completo mês a mês sobre cada projeto antes de o mesmo ser arquivado. Após o arquivamento, apenas poucas pessoas têm acesso a eles.

O tratamento das informações e elaboração dos gráficos foram feitos com o uso do MS Office Excel 2007.

Seleção de dados: intervalo de tempo determinado

O período estabelecido para a análise pré-projeto Seis Sigma foi de vinte e quatro meses entre Outubro de 2009 e Setembro de 2011. Já para a fase pós-projeto, doze meses entre Outubro de 2011 e Setembro de 2012.

Apesar de parecer pouco convencional a escolha dos doze meses não fechados no mesmo ano, para a empresa, em sua sede na França é comum, devido ao mês de outubro ser o primeiro mês após o período de verão e férias escolares, quando diversos empregados retomam suas atividades.

Método

Além da extração de dados da base ICPM, foi enviado um questionário, apresentado no capítulo de apêndices como item 8.1. para cada um dos líderes de projeto dos projetos terminados utilizados como parâmetros para esse trabalho.

4.1 Análise Qualitativa

A análise qualitativa refere-se à qualidade do Funil de Inovação e ao uso das ferramentas e melhores práticas em gestão de projetos.

Pipeline de Inovação

Um bom funil deve estar equilibrado em relação aos tipos de projeto, pois cada um dos cinco tipos contemplados pelo processo da empresa apresentam diferentes prazos e riscos. Dessa forma, deve-se garantir uma melhor dinâmica do *pipe*, pois, alimentando-o variadamente, haverá projetos de tipos e retornos diversos finalizados durante todo o ano, de maneira a satisfazer a estratégia de cada GBU e da empresa como um todo. É importante ressaltar que um *pipe* equilibrado não significa, necessariamente, ter quantidades iguais de cada tipo de projeto.

Ferramentas para gestão de projetos

A empresa conta com um processo para gerenciamento dos projetos de inovação recente, começado em 2007 e investe em treinamentos para líderes e diretores de projetos de inovação pelo mundo todo, lecionados apenas pela Gerente de Disciplina em Inovação.

Além disso, se preocupa com a criação e manutenção de ferramentas padronizadas de maneira a facilitar o trabalho da gestão de todos os projetos e também para que a análise de portfólio estratégico tenha uma métrica comum em todas as unidades de negócio quando os projetos são levados aos comitês anuais de inovação.

Em relação a essas ferramentas, foram averiguados os seguintes critérios:

- **Atualização correta do status do projeto:** na empresa em questão, um projeto apenas pode apresentar o status *Finished* quando terminado em fase 5. O encerramento do projeto em qualquer outra fase é considerado um cancelamento, cujo status deve ser *Cancelled*. Através do acompanhamento iniciado durante o projeto Seis Sigma, notou-se que esse é um problema recorrente, dificultando o desenvolvimento de estatísticas confiáveis sobre a dinâmica do *pipeline* e o levantamento dos projetos que, de fato, completaram sua vida e geraram novos produtos para venda;
- **Cronograma inicial:** é importante que os projetos apresentem um cronograma desde seu início, de forma a planejar seus gastos e manter entregas regulares ao diretor, para que esse acompanhe onde estão sendo usados os recursos disponíveis. O cronograma é usado também pela alta gerência como um dos critérios analisados para manter sempre uma quantidade adequada de projetos ativos. Se não há visão do andamento previsto dos projetos, planejar o orçamento de P&D torna-se mais difícil;
- **Prazos:** os prazos propostos devem ser cumpridos ou atualizados quando é notado um atraso ou adiantamento. Dessa forma, cada empresa pode programar sua distribuição de recursos com P&D e gerenciar seu portfólio de maneira mais eficiente;
- **Cumprimento de todas as fases propostas pelo modelo *Process Innovation*:** passar por todas as fases aumenta as chances de abordar as minúcias de um projeto, minimizando os riscos aos quais ele está sujeito. Dessa forma, se o projeto atender aos critérios da fase, ele pode seguir, caso contrário, deve ser cancelado o mais rapidamente possível;

- **Atualização do campo *NPV from beginning*:** este indicador mede a capacidade de previsão do projeto em relação ao valor gerado por seu produto final para a empresa – o valor presente líquido que a venda do produto ou melhoria do processo de fabricação de um produto gerará. São contabilizados os custos desde o lançamento do projeto. Sua atualização é importante para a priorização de projetos considerando-se a questão econômica e está diretamente relacionada à atualização do BP do projeto;

Durante as análises, foi dada ênfase a separação dos critérios por tipo de projeto para que se possa avaliar também se os projetos tem sido bem classificados, ou seja, se as características relativas a cada tipo tem sido seguida.

Aproveitando o fato de a área de P&D do grupo Solvay estar sendo revista e remodelada devido à integração das duas empresas, esse critério foi considerado importante por levantar a possibilidade de maior flexibilização do processo de gestão, considerando a tipologia dos projetos.

4.1.1 Antes do projeto Seis Sigma

A análise dos projetos terminados previamente ao projeto Seis Sigma é iniciada com a situação do *pipeline* ao término do período escolhido de Outubro de 2009 a Setembro de 2011, resumida na Figura 10.

- Em 28 de setembro de 2011, última data de compilação de dados da empresa ao final do período selecionado, havia 194 projetos ativos, 15 em *Stand By* e 20 *Under Construction*.
- 126 novos projetos entraram no funil;
- 71 projetos foram cancelados em fases diversas;
- 45 projetos terminaram após finalizarem a fase 5.

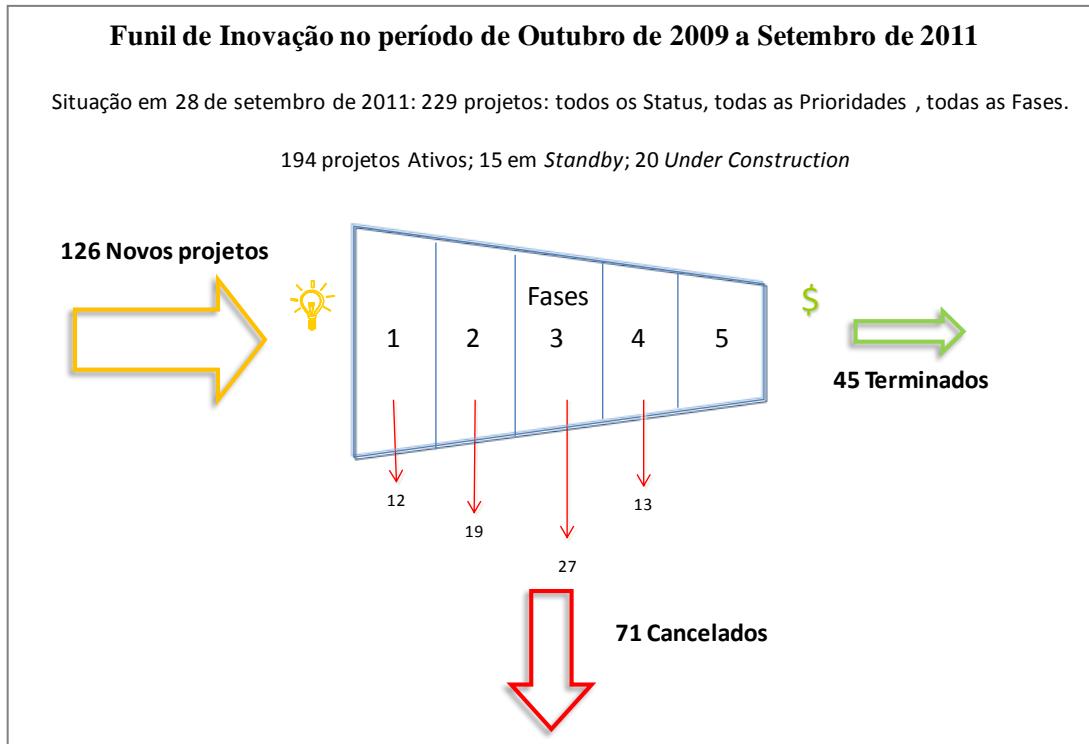


Figura 10 - Resumo da situação do funil de inovação no período de Outubro de 2009 a Setembro de 2011
(FONTE: elaborado pela autora)

Um indicador utilizado pela companhia e que se mostra ruim no período é a “taxa de sucesso”, que considera a quantidade de projetos terminados em relação à quantidade de novos projetos entrando no funil de inovação no mesmo período:

$$Taxa\ de\ sucesso = \frac{\text{Quantidade de projeto terminados}}{\text{Quantidade de novos projetos}}$$

$$Taxa\ de\ sucesso = \frac{45}{126} \approx 36\%$$

O *benchmarking* da indústria química utilizado na empresa aponta que essa taxa de sucesso deve estar na faixa dos 50% para ser considerada boa.

Podemos notar também que mais de 50% dos projetos foram tardiamente cancelados, nas fases 3 ou 4, quando o projeto já consumiu uma quantidade de recursos grande.

Distribuição de projetos terminados de acordo com o tipo

De acordo com o Gráfico 1, podemos notar que a distribuição do número de projetos terminados no período é desigual, seguindo praticamente a ordem de longevidade de cada tipo, como apresentado na Matriz de segmentação da Figura 5.

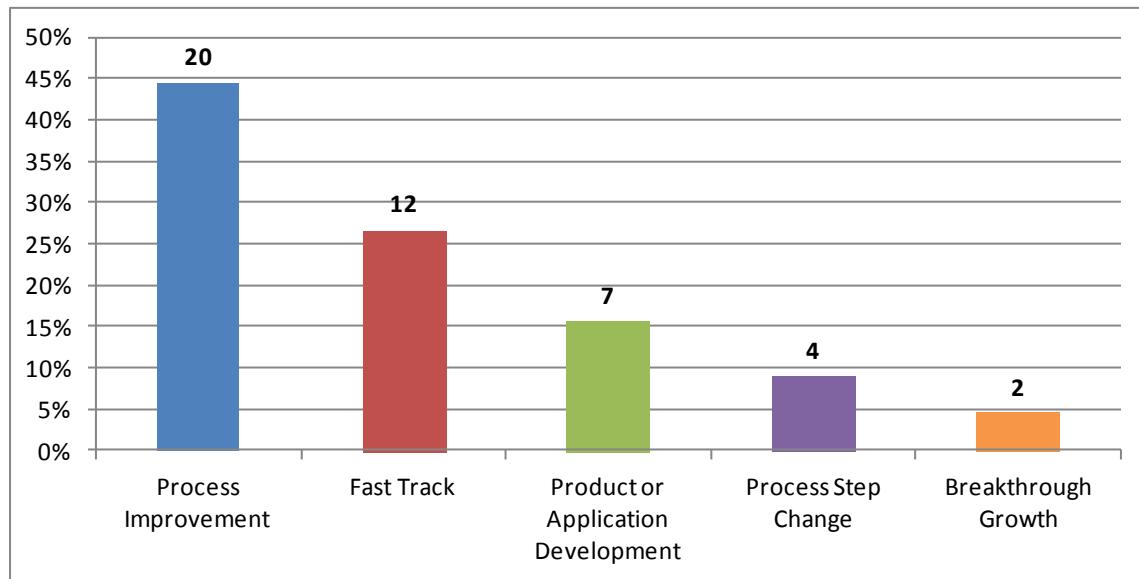


Gráfico 1 - Distribuição dos projetos terminados de Outubro de 2009 a Setembro de 2011, por tipo

(FONTE: elaborado pela autora)

O resultado atende ao esperado pela empresa, pois a distribuição de projetos iniciados no PDP também segue esse padrão: maior quantidade de projetos de baixo investimento e menor risco. Dessa forma, retornos de curto prazo são gerados para a companhia de forma a manter sustentável o seu reinvestimento em P&D.

Os valores das colunas do gráfico trazem a porcentagem relativa ao total que cada tipo de projeto representa. Por exemplo, os vinte projetos do tipo *Process Improvement* representam 44% do total de quarenta e cinco. Na parte superior de cada coluna do gráfico, temos a quantidade absoluta de projetos.

Atualização correta do status do projeto

Como explicado anteriormente, a atualização correta do status do projeto foi notada como bastante falha no processo e considerada relativamente grave devido ao seu baixo grau de complexidade.

Não há regularidade em relação a esses erros, porém nota-se pelo Gráfico 2 que quando há maior número de projetos terminados, há pelo menos um que foi indevidamente classificado como tal.

Dessa forma, uma extração de dados simples, a partir do sistema ICPM, sem tratamento, pode trazer uma visão errônea da quantidade de projetos bem sucedidos.

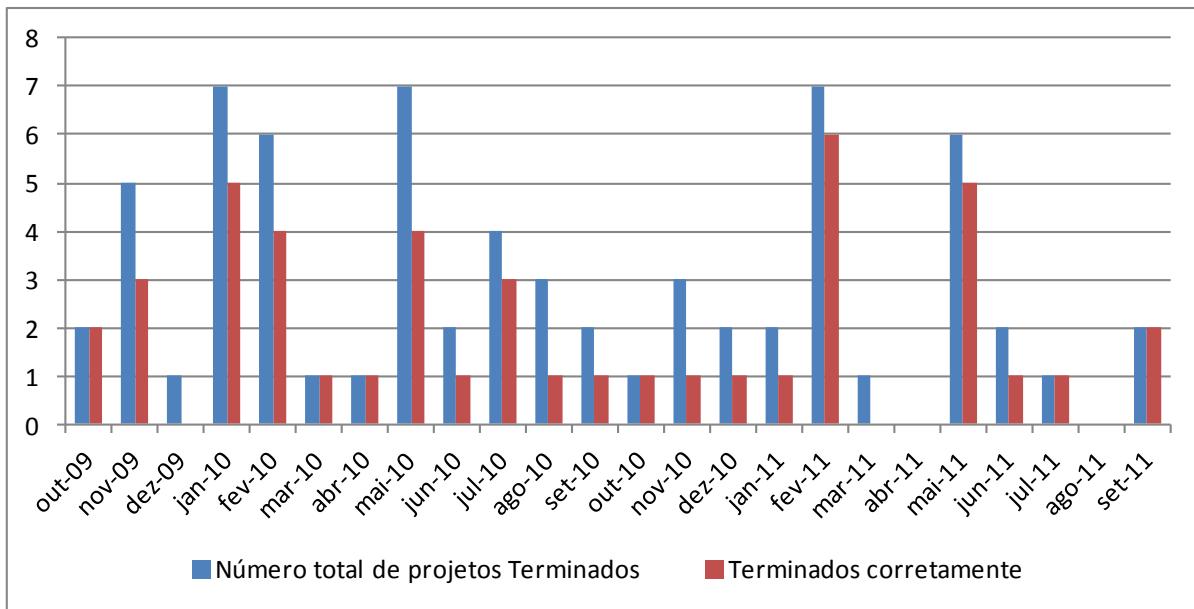


Gráfico 2 - Comparaçao entre número de projetos terminados e corretamente terminados, por mês analisado
(FONTE: elaborado pela autora)

O Gráfico 3 traz um resumo da porcentagem de projetos terminados corretamente ao longo dos vinte e quatro meses estudados.

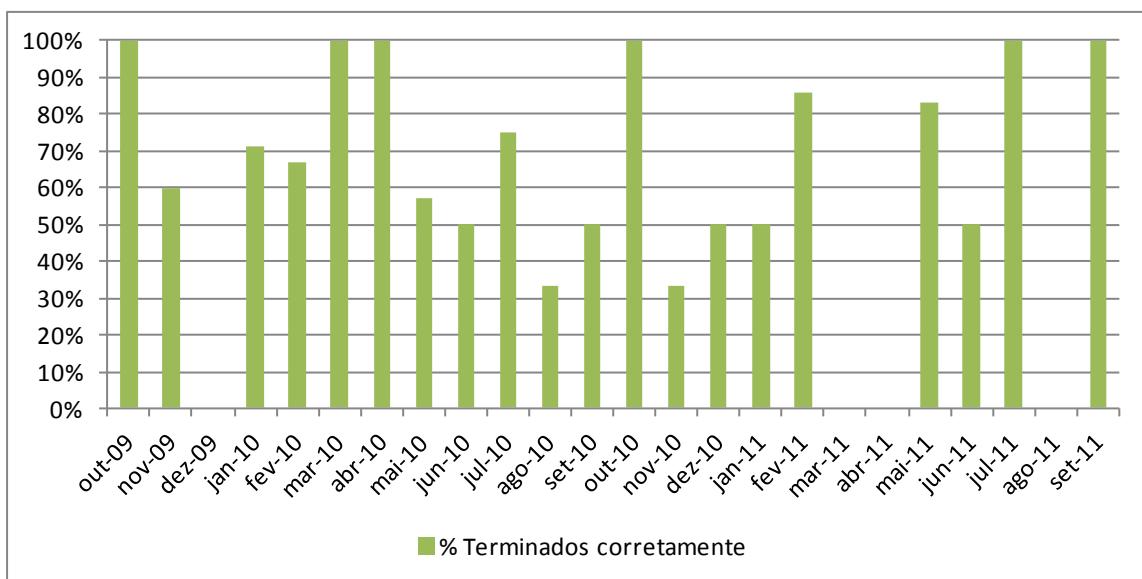


Gráfico 3 - Porcentagem de projetos corretamente terminados, por mês analisado
(FONTE: elaborado pela autora)

Ao todo, houve 68 projetos com status *Finished*, mas apenas 45 terminados corretamente, chegando-se a um aproveitamento de 66% de acertos. Um valor baixo para um critério simples

Cronograma Inicial

Foi classificado como cronograma correto o preenchimento dos campos de previsão de passagem de cada fase, de 1 a 5. Assim, os não conformes, cuja resposta no gráfico é “não”, foram aqueles cujo planejamento de pelo menos alguma fase estava em branco ou todas as fases foram preenchidas com a mesma data apenas para efeito de preenchimento, sem critérios.

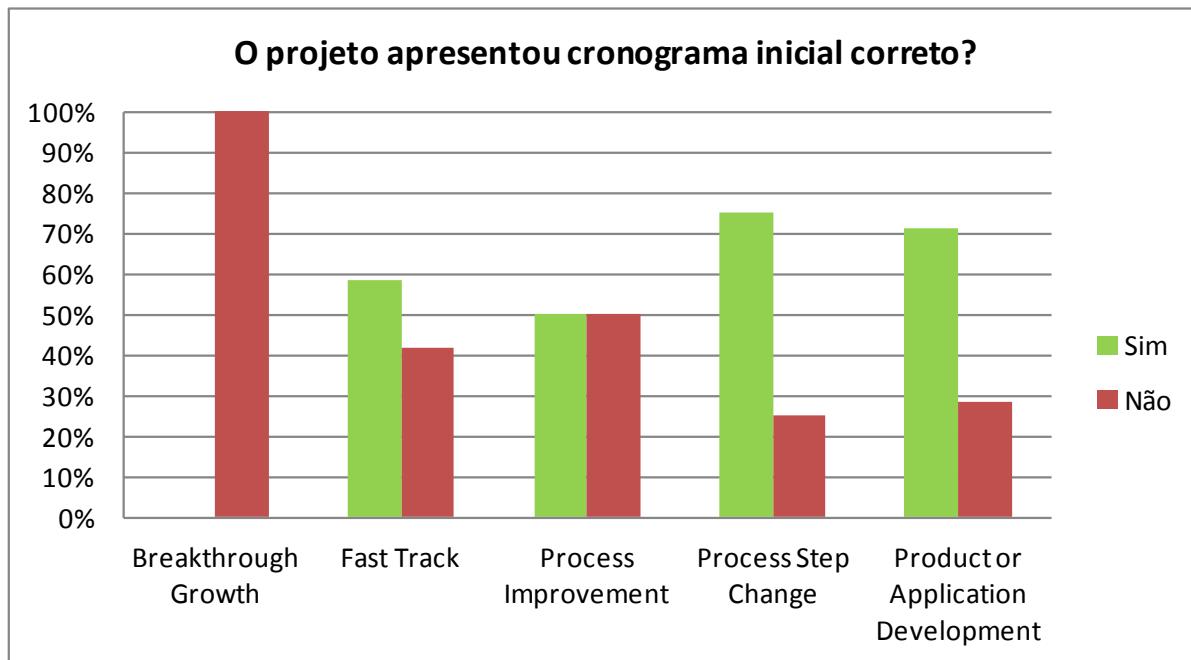


Gráfico 4 - Porcentagem dos projetos, por tipo, que apresentaram um cronograma inicial correto

(FONTE: elaborado pela autora)

Como percebemos pelo Gráfico 4, quase metade dos projetos não apresentou um cronograma correto, totalizando 44% do total.

Apesar da baixa amostragem de projetos de vida mais longa, como o *Breakthrough*, *Process Step Change* e *Product Application Development*, por um lado, é grave notar que parte dos mesmos não apresentou um cronograma inicial correto uma vez que esses requerem maiores investimentos de P&D. Por outro lado, os projetos de vida curta, como *Fast Track* e *Process Improvement*, os quais seriam mais fáceis de calcular o cronograma, acabam tendo esses campos negligenciados.

Prazos

Dentro desse critério, foram analisadas as seguintes características:

- Se houve revisão no cronograma do projeto, ou seja, se a data final de previsão de término foi alterada ao longo do projeto;
- Média do tempo de vida do projeto antes e após a revisão e a porcentagem de em quanto a vida do projeto mudou.

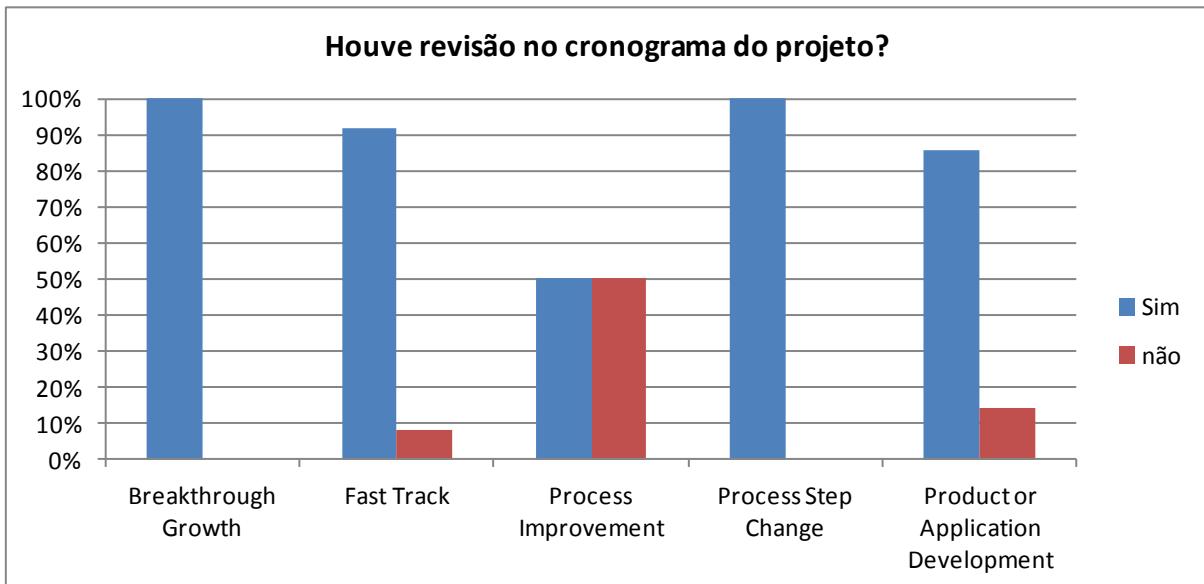


Gráfico 5 - Porcentagem dos projetos que tiveram suas datas de término de projetos alteradas ou não em relação à proposta inicial, por tipo de projeto
(FONTE: elaborado pela autora)

Vemos no Gráfico 5 que a maior parte dos projetos teve sua data de término alterada, totalizando 73% do total. Isso, de certa forma, se mostra como um ponto positivo, pois demonstra atenção às datas, revisão do cronograma do projeto e que ele foi atualizado.

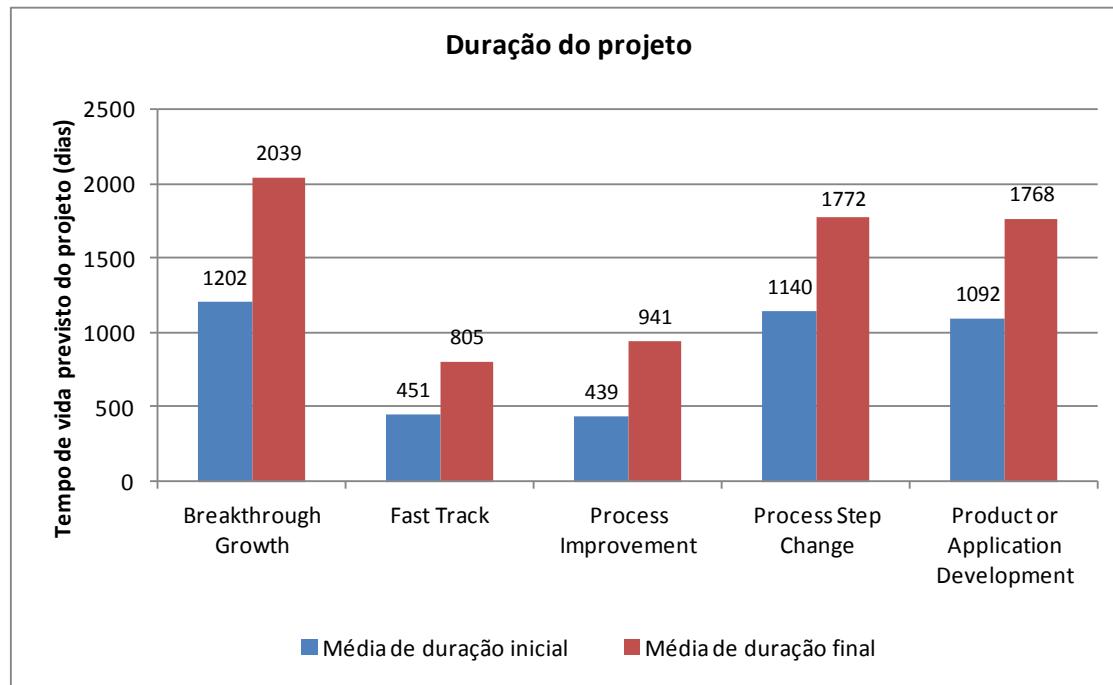


Gráfico 6 - Média do tempo de vida inicial e final do projeto, por tipo

(FONTE: elaborado pela autora)

O ponto ruim em relação à revisão de cronograma foi o fato de os projetos que tiveram suas datas alteradas, terem suas durações dos aumentadas radicalmente, como evidenciado nos Gráfico 6 e Gráfico 7. Projetos rápidos como *Fast Track* aumentaram, em média 100%, enquanto os do tipo *Process Improvement* mais do que dobraram seu tempo de vida.

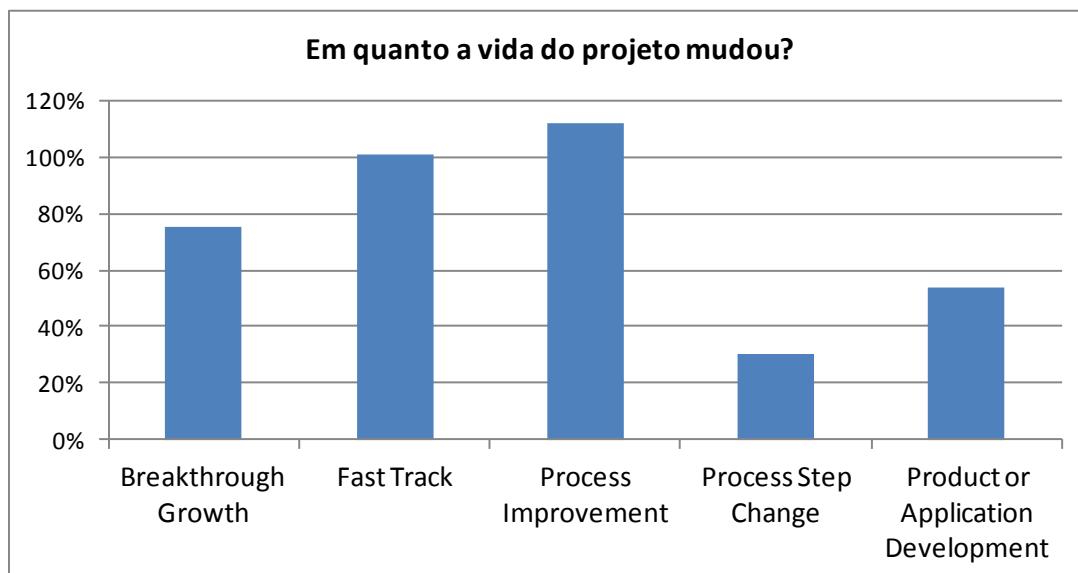


Gráfico 7 - Em quanto a vida do projeto aumentou em relação ao tempo de vida inicialmente previsto, em porcentagem, por tipo

(FONTE: elaborado pela autora)

Ressalta-se que alguns *outliers* foram excluídos do cálculo da média para não distorcerem os valores:

- *Fast Track*: projeto com aumento de 820% em relação ao previsto inicialmente;
- *Process Improvement*: projeto com aumento de 967%;
- *Process Step Change*: projeto com aumento de 405%;
- *Product or Application Development*: projeto com aumento de 195%.

Cumprimento de todas as fases propostas pelo modelo *Process Innovation*

As fases iniciais 1 e 2 correspondem à prospecção de mercado e construção de uma base sólida e confiável de dados para o desenvolvimento do projeto. Elas são as principais responsáveis pela boa qualidade das informações expostas no capítulo da revisão bibliográfica por Rozenfeld et al. e Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2000).

Como vemos no Gráfico 8, a maioria dos projetos não apresentou a fase 1, totalizando 69% do total e quase metade não apresentou a fase 2, totalizando 49% de todos os terminados.

Já as fases 3 e 4 são as mais seguidas por todos os tipos de projeto (exceto a fase 3 para o *Process Improvement*), com 60% e 71%, respectivamente, de adesão.

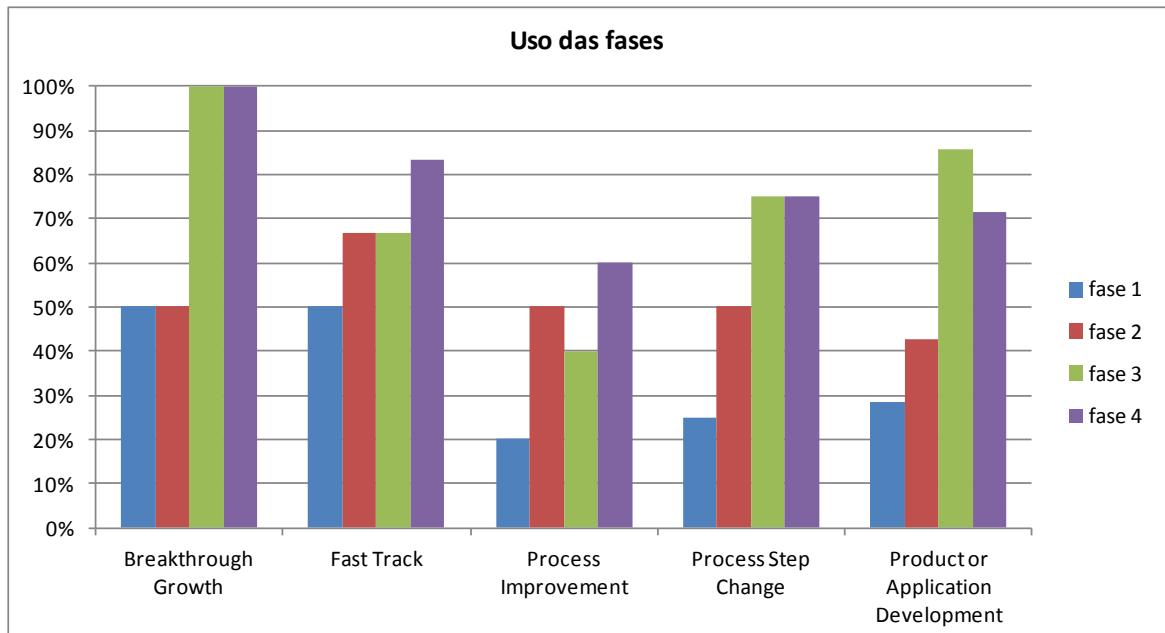


Gráfico 8 - Porcentagem de projetos, por tipo, que passaram por determinada fase
(FONTE: elaborado pela autora)

O fato de termos uma baixa taxa de sucesso e cancelamentos tardios pode indicar que a pesquisa inicial não tem sido realmente bem feita.

E aqui vemos um ponto importante de melhoria a ser tratado: se a os diferentes tipos de projeto têm usado as fases não de maneira integral, é necessário que se reveja o processo de gestão de modo que ele se torne adequado a cada tipo de projeto proposto.

Atualização do campo *Net Present Value*

O campo de valor presente trazido pelos projetos corresponde à atualização do plano de negócios do projeto (BP) e tem importante valor para a alta gestão de cada GBU e da empresa por ser ele o indicador financeiro mais relevante para a seleção de portfólio.

Dessa forma, espera-se que os projetos de maior duração e investimento atualizem esses campos mais vezes, indicando que o BP foi revisado e que as condições atuais de mercado têm sido consideradas durante toda a vida do projeto.

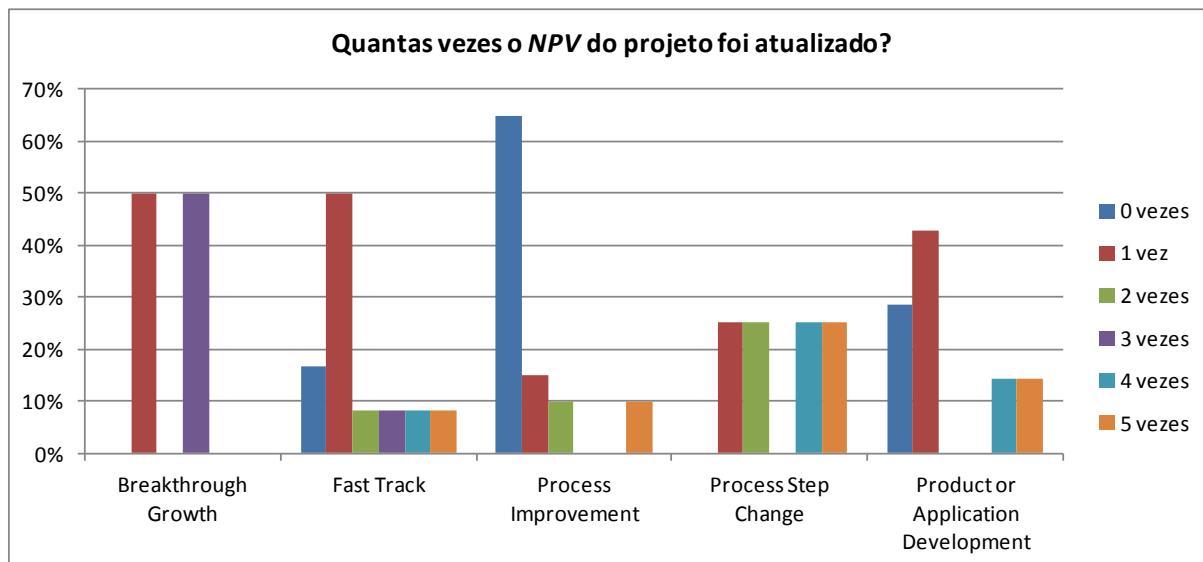


Gráfico 9 - Porcentagem de projetos, por tipo, que atualizaram seu NPV um determinado número de vezes

(FONTE: elaborado pela autora)

A realidade mostrada no Gráfico 9 não reflete o esperado, pois metade dos projetos *Process Step Change* atualizou o BP uma ou duas vezes apenas, enquanto mais da metade dos *Product or Application Development* não atualizou ou teve apenas uma revisão. Além disso um dos projetos do tipo *Breakthrough* teve seu BP revisado apenas uma vez ao longo de todos os anos de desenvolvimento.

O que não se esperava eram as múltiplas revisões de alguns projetos do tipo *Fast Track* ou *Process Improvement*, mas essa situação indica acompanhamento constante do mercado, mesmo em projetos de suposta curta duração.

Após as atualizações do BP, um ponto relevante para a empresa é saber o valor financeiro do seu *pipe*. Para tal, vemos no Gráfico 10 a variação entre o valor total que os projetos terminados se propuseram a trazer no início de suas vidas e o valor final, da última versão de seus planos de negócio.

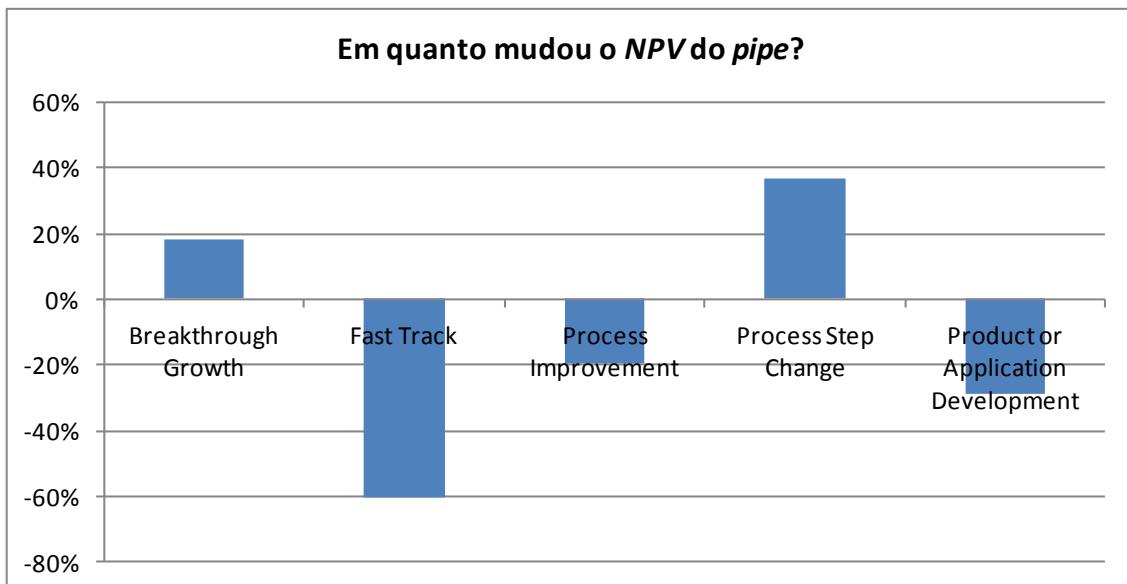


Gráfico 10 - Variação do valor da soma dos *NPV* dos projetos ao seu término em relação ao *NPV* previsto no início do projeto, por tipo
 (Fonte: elaborado pela autora)

O Gráfico 10 nos permite avaliar que a maior parte das equipes se mostra bastante otimista ao início do projeto, pois prevê uma contribuição financeira maior do que em relação à última atualização do BP.

Já as equipes responsáveis pelos projetos de maior risco e duração parecem mais conservadoras ao analisar inicialmente o valor de seus projetos, e, assim, com o desenvolvimento dos mesmos, passam a estimar que o valor trazido por eles possa ser maior.

4.1.2 Depois do projeto Seis Sigma

A análise dos projetos terminados posteriormente ao projeto Seis Sigma é iniciada com a situação do *pipeline* ao término do período escolhido de Outubro de 2011 a Setembro de 2012, resumida na Figura 11.

- Em 30 de setembro de 2012, última data de compilação de dados da empresa ao final do período selecionado, havia 169 projetos ativos, 17 em *Stand By* e 20 *Under Construction*.
- 26 novos projetos entraram no funil;
- 13 projetos foram cancelados em fases diversas;
- 15 projetos terminaram após finalizarem a fase 5.

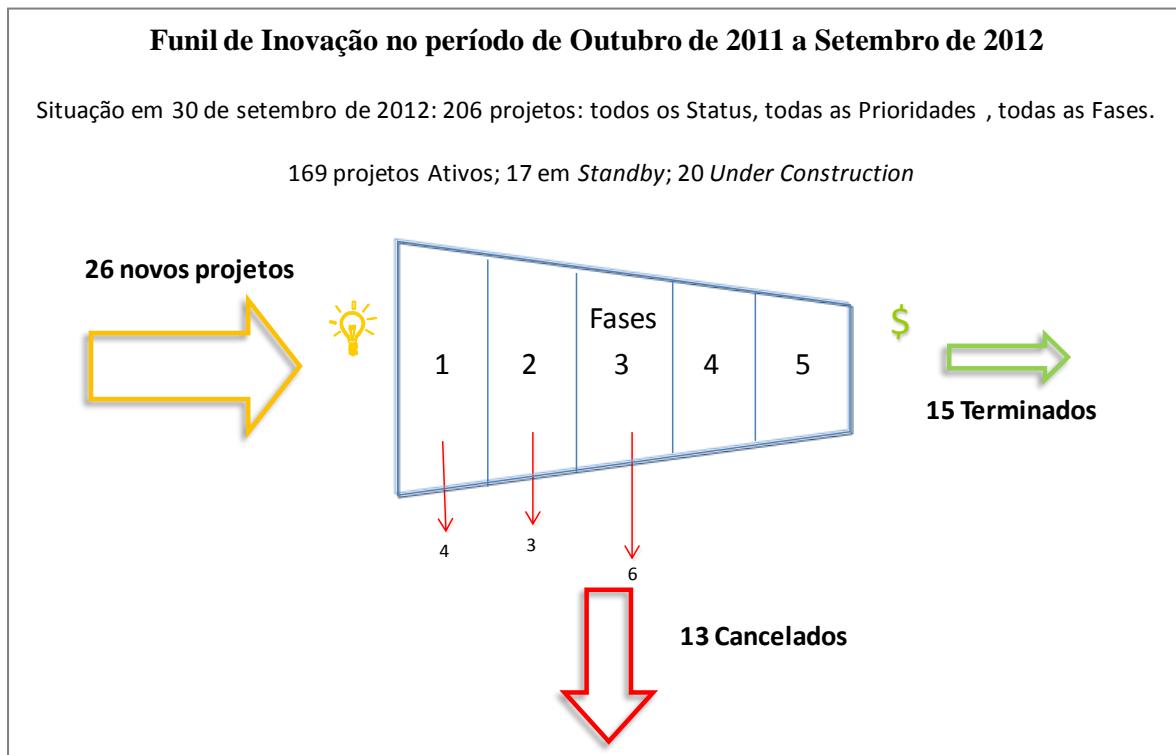


Figura 11 - Resumo da situação do funil de inovação no período de Outubro de 2011 a Setembro de 2012

(FONTE: elaborado pela autora)

A taxa de sucesso para essa situação é:

$$\text{Taxa de sucesso} = \frac{15}{26} \approx 58\%$$

Aqui, pelo *benchmarking* da indústria química utilizado na empresa, o qual aponta que essa taxa de sucesso deve estar na faixa dos 50% para ser considerada boa, o índice é satisfatório, estando acima da média.

Podemos notar também que mais de 50% dos projetos foram cancelados em suas fases iniciais, como fase 1 ou 2, quando o projeto ainda não consumiu uma quantidade de recursos grande

Distribuição de projetos terminados de acordo com o tipo

De acordo com o Gráfico 11, podemos notar que a distribuição do número de projetos terminados no período é desigual, seguindo praticamente a ordem de longevidade de cada tipo, como apresentado na Matriz de segmentação da Figura 5.

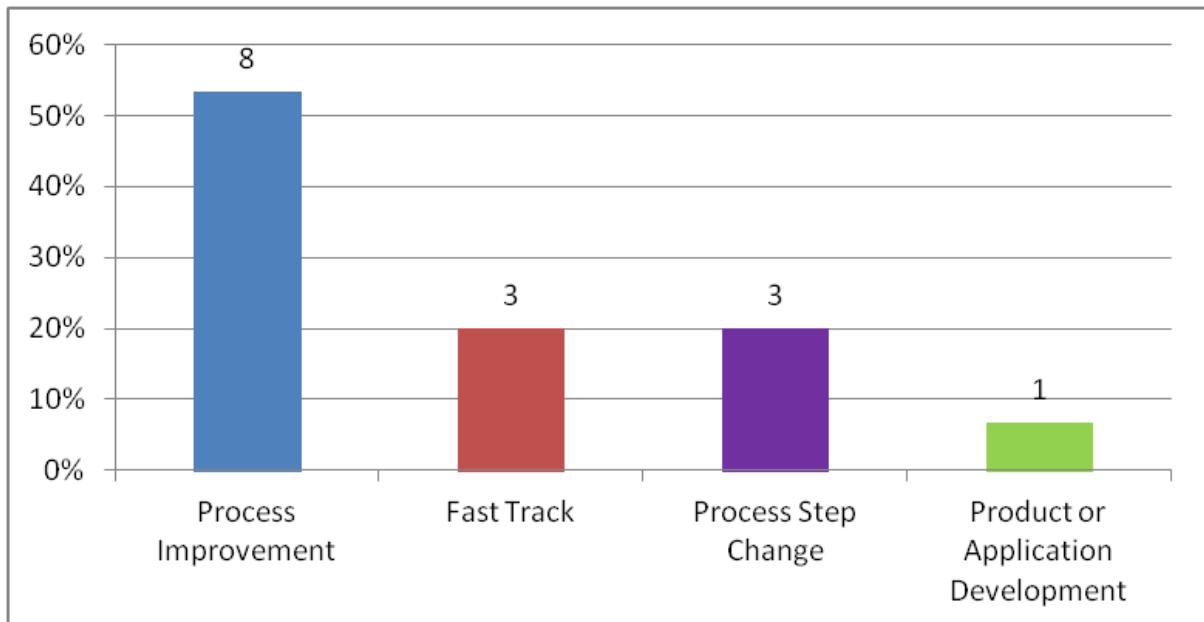


Gráfico 11 - Distribuição dos projetos terminados de Outubro de 2011 a Setembro de 2012, por tipo

(FONTE: elaborado pela autora)

O resultado continua atendendo ao esperado pela empresa, embora não tenha havido término de nenhum projeto do tipo *Breakthrough* no período em questão.

Os valores das colunas do gráfico trazem a porcentagem relativa ao total que cada tipo de projeto representa em relação ao total. Na parte superior de cada coluna do gráfico, temos a quantidade absoluta de projetos.

Atualização correta do status do projeto

O Gráfico 12 nos traz a comparação entre o número total de projetos terminados e os terminados corretamente, ou seja, completando a última fase do processo.

Ocorreram erros quando um maior número de projetos foi finalizado, como nos meses de janeiro e agosto de 2012.

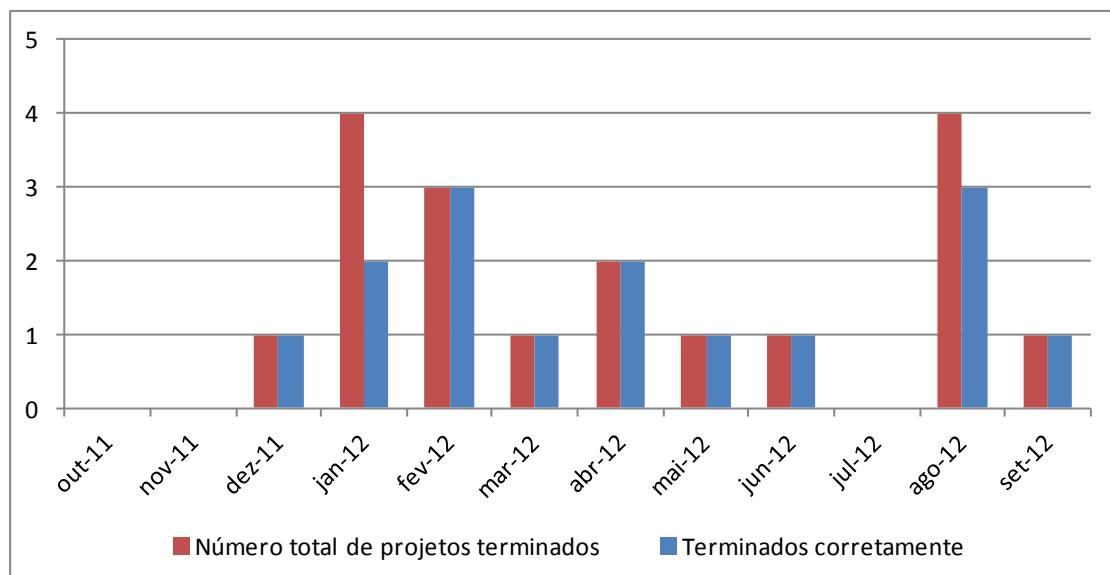


Gráfico 12 - Comparaçao entre número de projetos terminados e corretamente terminados, por mês analisado
(FONTE: elaborado pela autora)

O Gráfico 13 traz um resumo da porcentagem de projetos terminados corretamente ao longo dos vinte e quatro meses estudados.

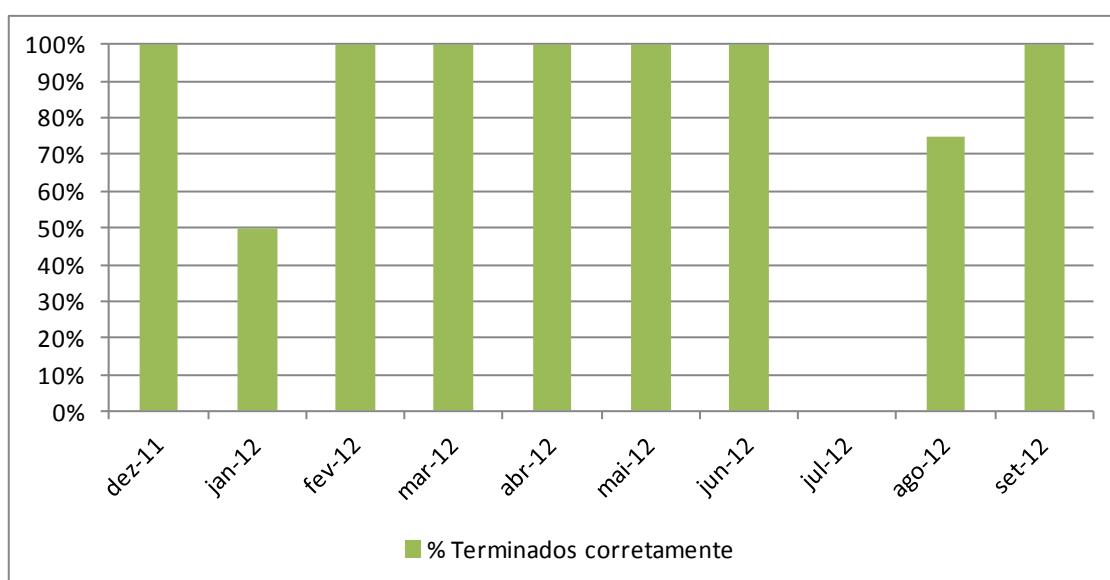


Gráfico 13 - Porcentagem de projetos corretamente terminados, por mês analisado
(FONTE: elaborado pela autora)

Ao todo, houve 18 projetos com status *Finished* e 15 terminados corretamente, chegando-se a um aproveitamento de 83% de acertos. Um valor alto para esse critério.

Cronograma Inicial

Novamente esclarecendo, foi classificado como cronograma correto o preenchimento dos campos de previsão de passagem de cada fase, de 1 a 5. Assim, os não conformes, cuja resposta no gráfico é “não”, foram aqueles cujo planejamento de pelo menos alguma fase estava em branco ou todas as fases foram preenchidas com a mesma data apenas para efeito de preenchimento, sem critérios.

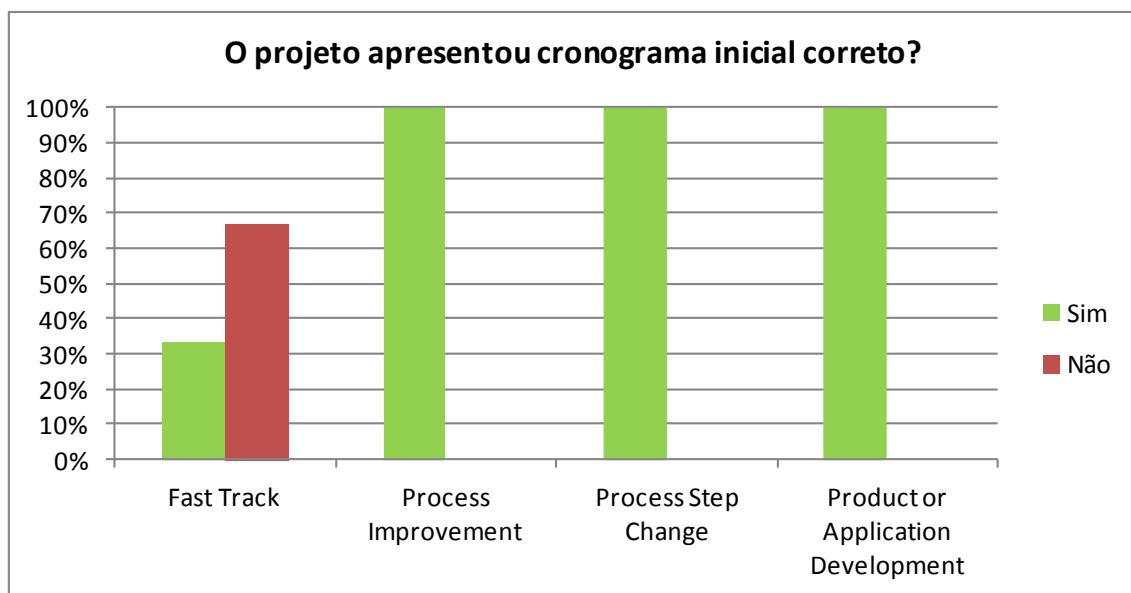


Gráfico 14 - Porcentagem dos projetos, por tipo, que apresentaram um cronograma inicial correto
(FONTE: elaborado pela autora)

Como percebemos pelo Gráfico 14, apenas poucos projetos não apresentaram um cronograma inicial correto, sendo eles do tipo *Fast Track*, ou seja, com duração de vida de, aproximadamente, um ano. Assim, 87% do total teve um cronograma inicial correto.

Prazos

Dentro desse critério, foram analisadas as seguintes características:

- Se houve revisão no cronograma do projeto, ou seja, se a data final de previsão de término foi alterada ao longo do projeto;

- Média do tempo de vida do projeto antes e após a revisão e a porcentagem de em quanto a vida do projeto mudou.

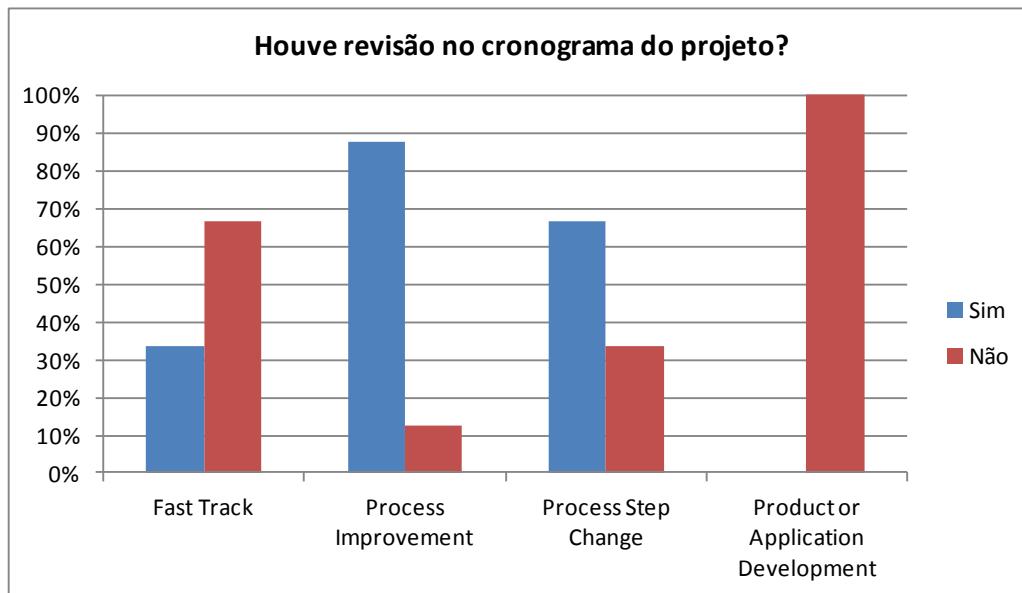


Gráfico 15 - Porcentagem dos projetos que tiveram suas datas de término de projetos alteradas ou não em relação à proposta inicial, por tipo de projeto

(FONTE: elaborado pela autora)

Vemos no Gráfico 15 que a maior parte dos projetos teve sua data de término alterada, totalizando 67% do total. Novamente, esse não é um ponto negativo, pois demonstra atenção e revisão do cronograma do projeto e que ele foi atualizado.

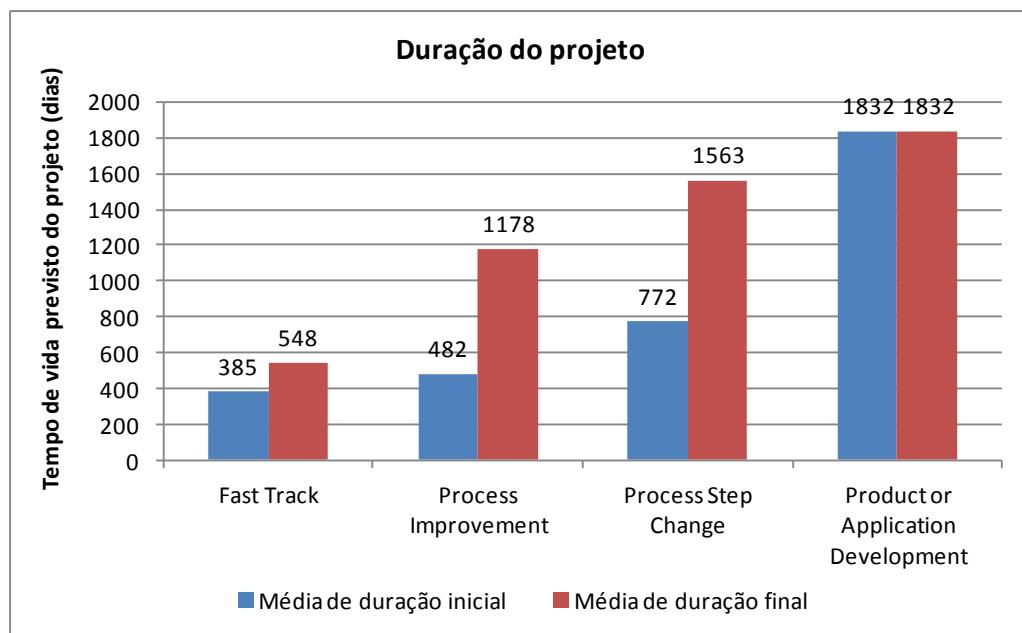


Gráfico 16 - Média do tempo de vida inicial e final do projeto, por tipo

(FONTE: elaborado pela autora)

Mais uma vez, o ponto ruim em relação à revisão de cronograma foi o fato de os projetos que tiveram suas datas alteradas, terem suas durações dos bastante aumentadas, como trazido pelos Gráfico 16 e Gráfico 17.

O projetos do tipo *Fast Track* aumentou em 67% seu tempo de vida, enquanto os do tipo *Process Improvement* aumentaram, em média 166%.

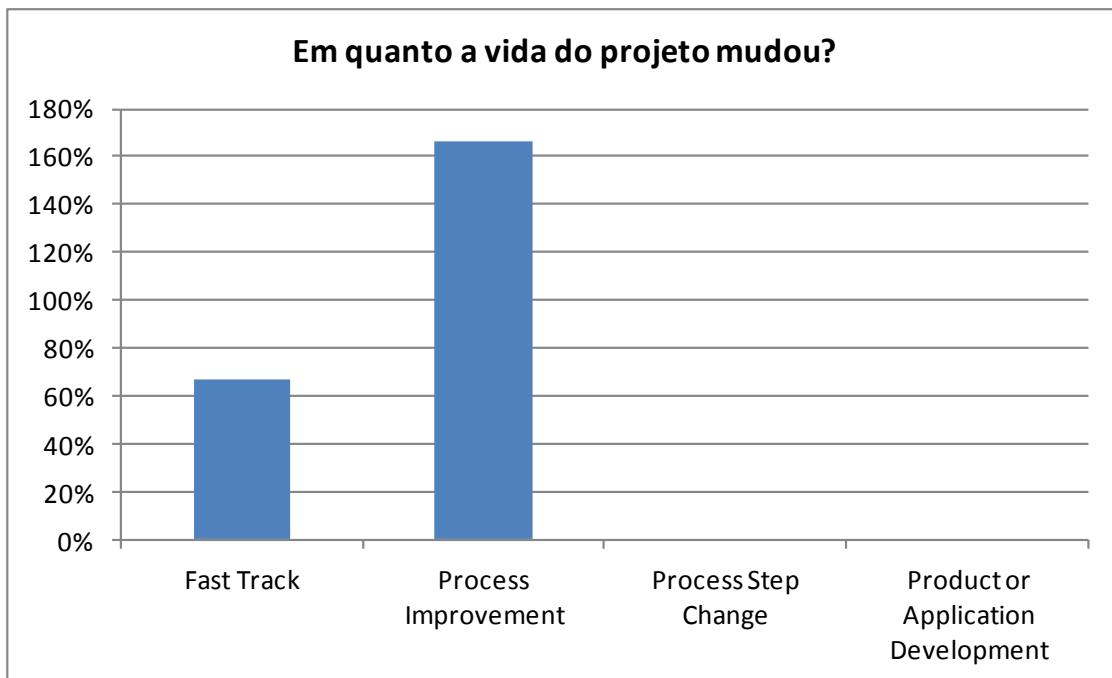


Gráfico 17 - Em quanto a vida do projeto aumentou em relação ao tempo de vida inicialmente previsto, em porcentagem, por tipo

(FONTE: elaborado pela autora)

Ressalta-se que alguns *outliers* foram excluídos do cálculo da média para não distorcerem os valores:

- *Process Step Change*: os dois projetos que tiveram suas durações revistas tiveram aumento de 41% e 389%, não tendo sentido em calcular suas médias.

Cumprimento de todas as fases propostas pelo modelo Process Innovation

Como vemos no Gráfico 18, a maioria dos projetos (80% do total) não apresentou a fase 1. Em relação às demais fases, também não houve uso pleno de todas pelos cinco tipos de projetos.

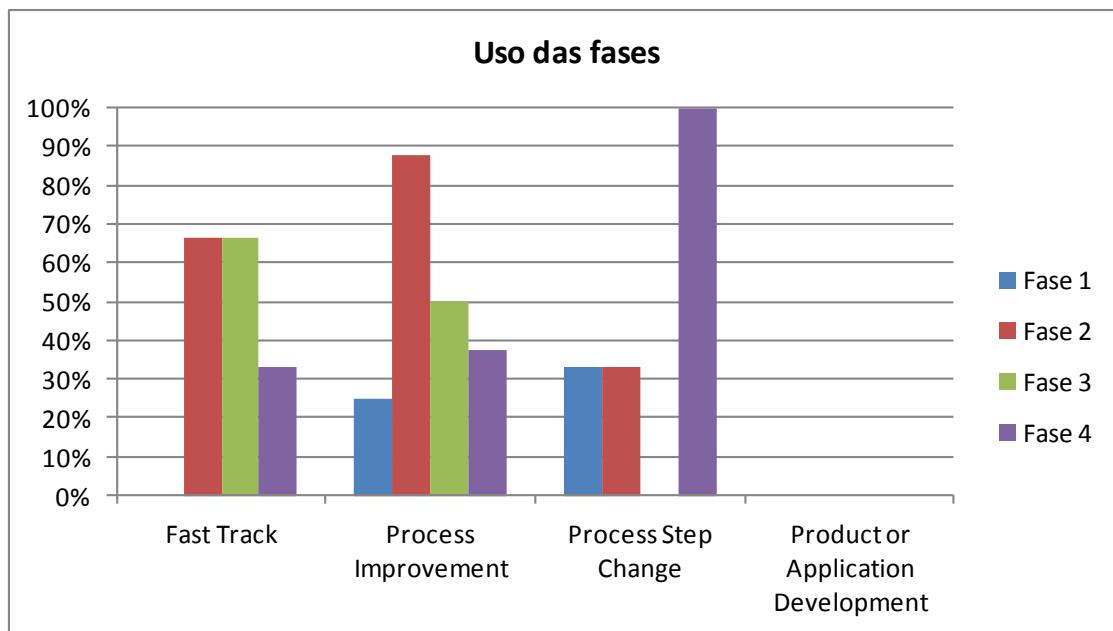


Gráfico 18 - Porcentagem de projetos, por tipo, que passaram por determinada fase

(FONTE: elaborado pela autora)

Para esses projetos, a fase de maior adesão por parte dos diferentes tipos foi a fase 2 para os projeto considerados rápidos e a fase 4 para os projetos de vida mais longa.

No geral, 67% apresentara a fase 2, 40% a fase 3 e 47% a fase 4.

Uma observação: o projeto terminado do tipo *Product or Application Development* não aparece como seguindo fase alguma – apenas a fase 5 como todos os projetos. Pesquisada sua origem, ele entrou no sistema em sua fase final devido à exigência de uma auditoria de qualidade externa à empresa.

Atualização do campo *Net Present Value*

Retomando, o campo de valor presente trazido pelos projetos corresponde à atualização do plano de negócios do projeto (BP) e tem importante valor para a alta gestão de cada GBU e da empresa por ser ele o indicador financeiro mais relevante para a seleção de portfólio.

Dessa forma, espera-se que os projetos de maior duração e investimento atualizem esses campos mais vezes, indicando que o BP foi revisado e que as condições atuais de mercado foram consideradas durante toda a vida do projeto.

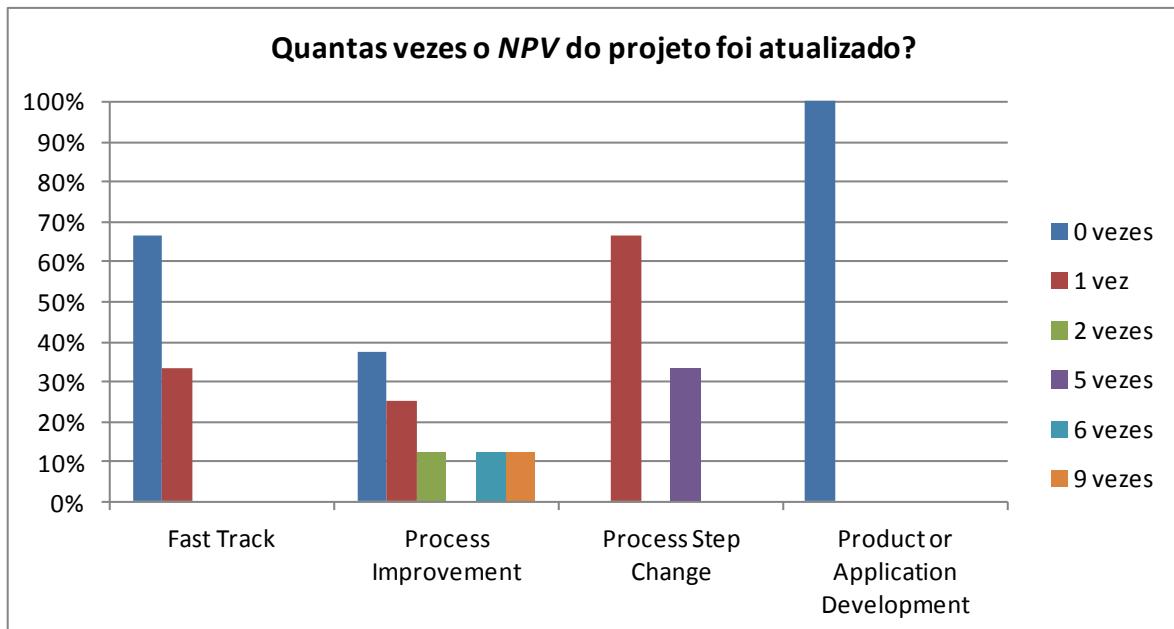


Gráfico 19 - Porcentagem de projetos, por tipo, que atualizaram seu NPV um determinado número de vezes

(FONTE: elaborado pela autora)

A realidade mostrada no Gráfico 19 não reflete o esperado, pois dois dos projetos *Process Step Change* atualizou o BP apenas uma vez.

Novamente, não se esperava as múltiplas revisões de alguns projetos do tipo *Process Improvement*, mas essa situação indica acompanhamento constante do mercado, mesmo em projetos de suposta curta duração.

Analizando o valor financeiro do seu *pipe*, vemos no Gráfico 20 a variação entre o valor total que os projetos terminados se propuseram a trazer no início de suas vidas e o valor final, da última versão de seus planos de negócio.

Ele nos permite reforçar que a maior parte das equipes se mostra bastante otimista ao início do projeto, pois prevê uma contribuição financeira maior do que em relação à última atualização do BP.

Já as equipes responsáveis pelos projetos de maior risco e duração parecem mais conservadoras ao analisar inicialmente o valor de seus projetos, e, assim, com o desenvolvimento dos mesmos, passam a estimar que o valor trazido por eles possa ser maior.

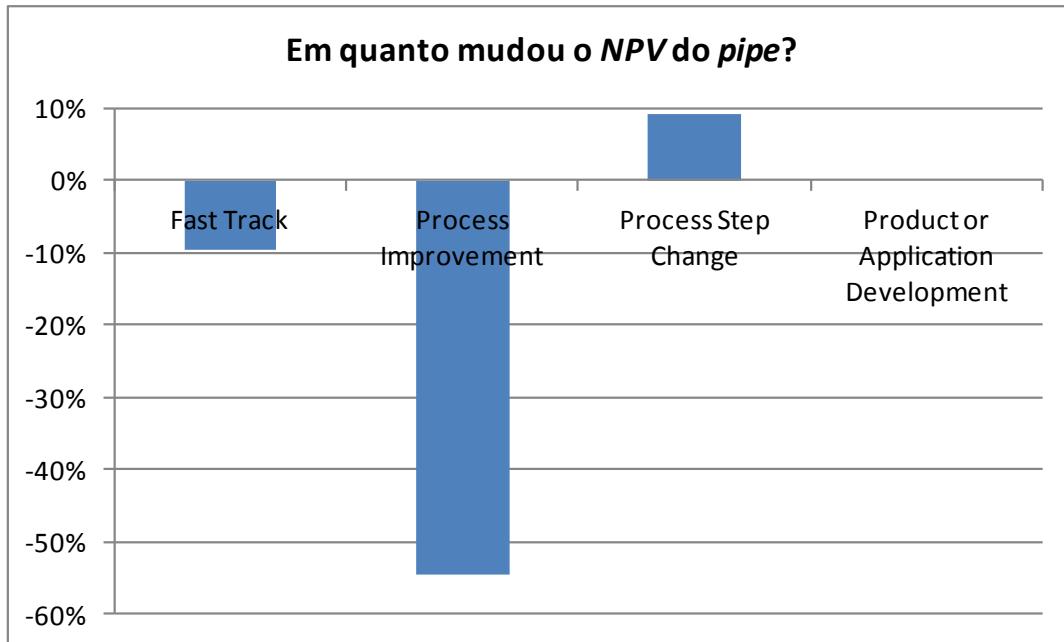


Gráfico 20 - Variação do valor da soma dos *NPV* dos projetos ao seu término em relação ao *NPV* previsto no início do projeto, por tipo
 (Fonte: elaborado pela autora)

4.2 Análise Quantitativa

A análise quantitativa focou no levantamento dos dados de vendas e retorno financeiro dos novos produtos ou processos referente aos projetos de inovação previamente verificados. Eles foram levantados para que o parâmetro Y (*accuracy*), estabelecida pela equipe da área de P&D, fosse verificado para os projetos terminados pré e pós-projeto Seis Sigma.

Relembrando:

$$Y = \frac{\text{ganhos reais}}{\text{ganhos previstos}} = \frac{(\text{Margem de Contribuição Unitária} \times \text{Volume})_{real}}{(\text{Margem de Contribuição Unitária} \times \text{Volume})_{previsto}}$$

Foi estabelecido para o Limite Inferior de Especificação o valor de 0,80 e para o Limite Superior de Especificação, 1,40. Dessa forma,

$$0,80 < Y < 1,40$$

A proposta é reduzir a taxa de defeitos, ou seja, projetos fora da especificação de 79% para 25% e chegar em uma média igual de Y igual a 1,0 com desvio padrão de 0,74.

Método

A obtenção dos valores necessários para o cálculo de Y seguiu a seguinte sequência, bastante semelhante à ilustrada pela Figura 8:

1. Obtenção dos dados de previsão:

- 1.1. BP disponível na ficha ICPM: dados de volume (em toneladas) para ano corrente, no caso, 2012.

Calcular o volume (toneladas) para o mês de avaliação M ($M=1$ para Janeiro, 2 para Fevereiro e assim por diante).

$$V_{previsto} = \frac{Volume\ previsto\ para\ o\ ano\ todo}{12} \cdot M$$

- 1.2. BP: preço de venda previsto para a primeira venda (kEuros/tonelada) ou então preço de venda previsto para a maturidade de vendas, no caso em que a mesma já tivesse sido atingida.

Nesse item há pequena divergência entre o método do projeto Seis Sigma e o deste Trabalho de Formatura, pois, em 2010, não tínhamos produtos lançados até o final de 2009 que já haviam atingido a maturidade de vendas;

- 1.3. BP: custos variáveis (kEuros/tonelada). Nos custos variáveis do BP estão embutidos despesas também;
- 1.4. Cálculo da (MCU)prevista.

2. Obtenção dos dados reais (correntes), com pelo menos seis meses de lançamento do produto e vendas:

Foram enviadas planilhas no modelo demonstrado na Tabela 2 para os responsáveis pela gestão financeira de cada GBU. Essas pessoas têm acesso ao sistema SAP, devido à confidencialidade dos dados e puderam consultar o que era necessário.

- 2.1. Sistema de gerenciamento de vendas da empresa (SAP): volume de vendas (toneladas) até o mês de avaliação M;
- 2.2. SAP: preço de venda praticado (kEuros/tonelada);

- 2.3. SAP: custos variáveis (kEuros/tonelada). Despesas variáveis também já inclusas;
- 2.4. Cálculo da (MCU)real.

Tabela 2 - Modelo de planilha para coleta de dados de vendas do ano de 2012

(FONTE: elaborado pela autora)

Nome comercial do produto	Data de referência	Volume (ton)	Preço médio de venda (kEUR/ton)	Custos variáveis (kEUR/ton)

O campo Data de referência presente na planilha é a utilizada para o parâmetro M, ou mês de avaliação.

3. Resultado final: Y

Compilação dos resultados obtidos nos passos 1.1. e 1.4., para a previsão e 2.1. e 2.4., para os valores reais.

4.2.1 Antes do projeto Seis Sigma

Dos quarenta e cinco projetos terminados e analisados quanto aos critérios qualitativos, quatro não apresentam o nome comercial do produto, essencial para a consulta no sistema SAP.

Questionados sobre essa questão, um dos líderes respondeu em seu questionário que o projeto focou na melhoria de um processo de produtos não específicos. Dos outros três, não se obteve resposta.

Assim, dos dados de quarenta e um projetos solicitados aos controladores financeiros das GBUs, foram obtidas respostas para vinte e seis deles, correspondendo a seis das nove unidades de negócio da empresa. Insistentemente procurados, os representantes das demais GBUs não forneceram o que lhes foi solicitado.

Nível do indicador Y (accuracy)

A Tabela 3 traz um resumo de alguns intervalos para os valores de Y e o número de produtos cujo Y se encaixa nesse intervalo.

Tabela 3 - Intervalos para Y e o correspondente em números de produtos que atingiram tal intervalo (pré)
(FONTE: elaborado pela autora)

Intervalos de Y	Número de produtos
0,00 – 0,50	10
0,51 – 1,00	3
1,01 – 2,00	5
2,01 – 3,00	1
> 3,0	7
Total	26

Com esses vinte e seis valores, chegou-se a:

- 4 projetos dentro da especificação, com $0,80 < Y < 1,40$;
- 9 projetos com $Y > 1,4$;
- 13 projetos com $Y < 0,8$.

Sendo a média $Y=1,95$ com desvio padrão de 2,28.

Assim, 84% dos projetos de inovação estão fora da especificação dos clientes (área de P&D).

A situação pré-projeto Seis Sigma, considerando o intervalo de tempo 2010/2011, posterior ao focado durante a execução do mesmo (2009) se mostra ruim em relação ao estabelecido pela VOC.

4.2.2 Depois do projeto Seis Sigma

A análise quantitativa dos projetos terminados pós-projeto Seis Sigma foi prejudicada, pois, dos quinze projetos terminados, seis não apresentaram o nome comercial do produto,

necessário para rastreá-lo no sistema SAP. Questionados sobre a questão, a justificativa dos líderes de projeto foi a não especificidade do projeto de melhoria de processos em relação a um produto.

Além disso, dos nove projetos restantes, quatro terminaram em agosto e setembro de 2012, não possuindo ainda dados consolidados de vendas até a metade do mês de outubro, prazo limite para a coleta de dados deste trabalho.

Sendo assim, havia a possibilidade de se obter dados de cinco projetos, porém foram fornecidos apenas quatro, pois o não havia registro de vendas para um deles.

Dessa forma, a Tabela 4 traz um resumo com os mesmos intervalos considerados para Y na análise pré-projeto e o número de projetos cujo Y se encaixa no intervalo.

Tabela 4 - Intervalos para Y e o correspondente em números de produtos que atingiram tal intervalo (pós)

Intervalos de Y	Número de produtos
0,00 – 0,50	2
0,51 – 1,00	0
1,01 – 2,00	1
2,01 – 3,00	1
> 3,0	0
Total	4

Com esses quatro valores, chegou-se a:

- 0 projetos dentro da especificação, com $0,80 < Y < 1,40$;
- 2 projetos com $Y > 1,4$;
- 2 projetos com $Y < 0,8$.

Sendo a média $Y=1,22$ com desvio padrão de 1,15.

Assim, 100% dos projetos de inovação estão fora da especificação dos clientes (área de P&D).

A amostra é bastante pequena, porém notamos que situação pós-projeto Seis Sigma, considerando o intervalo de tempo 2011/2012, também se mostra ruim em relação ao estabelecido pela VOC.

4.3 Comparação

A comparação entre as situações dos projetos terminados antes e após a conclusão do projeto Seis Sigma será feita primeiramente pela parte qualitativa, critério a critério e, em seguida, será apresentada a análise quantitativa.

Além disso, esta parte foi dividida entre exposição dos dados e posterior interpretação dos mesmos para analisar se as melhorias foram, de fato, eficazes. O fechamento do item é através da proposta de novas melhorias a serem trabalhadas na empresa.

4.3.1 Dados coletados

Quanto aos critérios qualitativos, temos:

- ***Pipeline de Inovação***

Comparando-se os critérios da Tabela 5, notamos melhora na taxa de sucesso do *pipe* e a distribuição dos tipos de projetos manteve-se dentro do esperado.

Outro ponto relevante é diminuição de cancelamento de projetos em uma fase tão tardia quanto a fase 4, porém ainda há uma taxa elevada sendo cancelados na fase 3.

Tabela 5 - Comparativo do critério *pipeline* de inovação

	Antes	Depois
Taxa de sucesso	36%	58%
Distribuição de projetos	segue o esperado	segue o esperado

- **Ferramentas para gestão de projetos**

Os itens a seguir comparam os efeitos do uso das ferramentas de gestão.

Atualização correta do status do projeto

A Tabela 6 nos traz a comparação da taxa de acertos na atualização do status de projetos terminados. Houve melhora significativa neste ponto, com incremento da taxa em 26%.

Tabela 6 - Comparativo do critério de taxa de acerto do status

% de projetos	Antes	Depois
Taxa de acerto para status	66%	83%

Cronograma inicial

A Tabela 7 nos traz a informação de que para três dos quatro tipos de projetos que obtiveram sucesso no período pós-projeto houve o planejamento inicial correto, havendo aumento mais expressivo no tipo *Process Improvement*, o qual vem apresentando a maior variação entre o tempo de vida inicialmente proposto e depois de revisado.

Tabela 7 - Comparativo do critério cronograma inicial

% de projetos com cronograma Correto	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	0%	-
<i>Fast Track</i>	58%	33%
<i>Process Improvement</i>	50%	100%
<i>Process Step Change</i>	75%	100%
<i>Prod. Or App. Development</i>	71%	100%
Total	44%	87%

Prazos

A Tabela 8 nos mostra a diminuição da variação no tempo de vida dos projetos do tipo *Fast Track*, o qual também diminuiu sua média do tempo de vida. Inicialmente, no período pré-projeto Seis Sigma, esse tipo de projeto apresentava uma vida média de 451 dias e depois de revisados, 805 dias. Já posteriormente ao projeto, a vida média inicial caiu para 385 dias propostos inicialmente e 548, após a revisão, valores mais próximos do que recomendado na descrição da tipologia da empresa.

Já o tipo *Process Improvement* aumentou tanto a variação no tempo de vida, quanto a média do tempo de vida, continuando distante da expectativa da empresa de duração de, no máximo, um ano.

Em *Process Step Change* não foi feita a comparação por média devido à diferença entre os dois valores obtidos dos projetos terminados, de + 41% e + 389%, porém ambos são maiores do que a média do período anterior ao Seis Sigma.

Por fim, o único projeto *Product or Application Development* terminado depois não apresentou variação no seu tempo de vida, porém maior duração, saindo do tempo previsto desejado.

Tabela 8 - Comparativo do critério de prazos

Média de alteração no tempo de vida	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	+ 75%	-
<i>Fast Track</i>	+ 101%	+ 67%
<i>Process Improvement</i>	+ 112%	+ 166%
<i>Process Step Change</i>	+ 30%	--
<i>Prod. Or App. Development</i>	+ 54%	0%

Cumprimento de todas as fases propostas pelo modelo *Process Innovation*

A fase 1 apresentou piora no contexto geral, com menos projetos passando oficialmente por ela para os tipos *Fast Track*. Em entrevista, alguns líderes de projeto justificaram que não a seguiram, pois julgaram que não havia necessidade de pesquisa de mercado ou novas soluções tecnológicas para pequenas melhorias em produto cuja tecnologia de produção já é dominada.

A fase 2, de aquisição de dados e determinação dos parâmetros para a rota tecnológica, apresentou melhora para a *Process Improvement*, tendo seu uso diminuído para o tipo *Process Step Change*.

A fase 3, de preparação para a industrialização, também apresentou melhora para a *Process Improvement*, tendo seu uso diminuído para o tipo *Process Step Change*.

Por fim, a fase 4, de início da produção industrializada, onde, normalmente, ocorrem as primeiras vendas do produto, teve uso mais recorrente para *Process Step Change*, enquanto diminuiu para os demais.

A Tabela 9 nos traz o resumo das comparações.

Tabela 9 - Comparativo do critério de cumprimento de fases

Fase 1	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	50%	-
<i>Fast Track</i>	50%	0%
<i>Process Improvement</i>	20%	25%
<i>Process Step Change</i>	25%	33%
<i>Prod. Or App. Development</i>	29%	-
Total	31%	20%

Fase 2	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	50%	-
<i>Fast Track</i>	67%	67%
<i>Process Improvement</i>	50%	88%
<i>Process Step Change</i>	50%	33%
<i>Prod. Or App. Development</i>	43%	-
Total	53%	67%
Fase 3	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	100%	-
<i>Fast Track</i>	67%	67%
<i>Process Improvement</i>	40%	50%
<i>Process Step Change</i>	75%	0%
<i>Prod. Or App. Development</i>	86%	-
Total	60%	40%
Fase 4	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	100%	-
<i>Fast Track</i>	83%	33%
<i>Process Improvement</i>	60%	38%
<i>Process Step Change</i>	75%	100%
<i>Prod. Or App. Development</i>	71%	-
Total	71%	47%

Atualização do campo *NPV from beginning*

O número de atualizações do valor de NPV do projeto aumentou para o tipo *Process Improvement*. Essa elevação era até esperada devido ao aumento da frequência de uso das fases propostas pelo PDP da empresa. Uma vez que se trabalha em fatores mais variados de um projeto, vão-se obtendo mais informações, as quais causam a reavaliação do impacto financeiro do produto à empresa.

Já para *Fast Track*, a redução do número de atualizações foi bastante alta.

Outro ponto notado é que a frequência de atualizações parece estar diretamente relacionada com o aumento da variação do valor de NPV. Por exemplo, quando *Fast Track* foi revisado mais vezes, seu valor teve amplitude maior de variação. E isso também ocorreu com os demais tipos da amostra.

Resumindo-se as informações, temos a Tabela 10.

Tabela 10 - Comparativo do critério atualização do NPV

Média de quantas vezes foi atualizado	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	2	-
<i>Fast Track</i>	1.7	0.3
<i>Process Improvement</i>	0.9	2.4
<i>Process Step Change</i>	3	2.3
<i>Prod. Or App. Development</i>	1.7	0
Em quanto mudou o valor	Antes	Depois
<i>Breakthrough</i>	+ 18%	-
<i>Fast Track</i>	- 60%	- 10%
<i>Process Improvement</i>	- 20%	- 55%
<i>Process Step Change</i>	+ 37%	+ 9%
<i>Prod. Or App. Development</i>	- 29%	0%

4.3.2 Eficácia das melhorias propostas pelo projeto Seis Sigma

O plano de melhorias estabelecido pelo projeto Seis Sigma foi formalizado à época de conclusão do projeto, ou seja, em setembro de 2011, porém as melhorias de ganhos rápidos foram sendo implantadas à medida que os problemas que deram origem a elas surgia.

As comunicações feitas através do “ICPM News” focaram, desde o início, na disciplina em relação ao uso do sistema ICPM e das ferramentas disponíveis para auxílio da gestão, como:

- Atualização correta do status do projeto, esclarecendo o conceito do projeto ser realmente terminado, adotando status *Finished* ou se ele deveria ser cancelado.
- Incentivo à revisão constante de pontos-chave dos projetos: cronograma e viabilidade financeira;

Através dos indicadores propostos, notamos que houve melhora significativa no processo pela menor taxa de erros na atualização do status, pela maior parte dos projetos terem revisto seus cronogramas e também pelo menor número absoluto de projetos cancelados e cancelamentos em fases tardias. Portanto, a implantação dessa melhoria foi eficaz para esses pontos.

A carta formal de comunicação aos diretores e líderes de projeto quando esse inicia um novo projeto tem como objetivo mostrar a essas pessoas o seu papel dentro do projeto e

incentivá-las a cumprir seus deveres em relação ao planejamento do projeto e preenchimento da ficha ICPM. Notamos a melhora quanto à presença de um cronograma inicial correto e, portanto, pode-se concluir que essa melhoria também foi eficaz. Entretanto, quando houve a revisão desse cronograma, os prazos continuaram aumentando muito em relação ao proposto inicialmente, demonstrando deficiência no planejamento para longo prazo.

Já em relação às melhorias de médio e longo prazo, não podemos afirmar se elas já afetaram a qualidade do gerenciamento de projetos, pois a inclusão do sistema ICPM nas auditorias do Sistema de Qualidade foi feita no início do segundo semestre deste ano (2012). Também, a revisão do treinamento de líderes de projeto foi feita para as turmas dos meses de agosto e setembro de 2012 e os participantes foram aqueles com potencial para gerir um projeto e não necessariamente já conduzem um projeto próprio.

Quanto à revisão das ferramentas utilizadas, não houve movimentação significativa na área devido ao processo de integração que a empresa passa com o novo grupo formado pela Solvay-Rhodia.

Parâmetro Y (*accuracy*)

Obteve-se uma pequena amostragem para o período pós Seis Sigma e, mesmo que o valor da média e desvio padrão estejam mais perto do valor de meta, não se pode concluir que houve melhoria nesse aspecto devido à alta taxa de defeitos de 100%, a qual é ainda mais elevada do que a anterior ao projeto.

4.3.3 Outros pontos de melhorias levantados

Após todos os dados levantados, entrevistas e reflexões feitas ao longo desse trabalho, pode-se apontar algumas melhorias a serem consideradas no projeto de integração das empresas Solvay-Rhodia com o objetivo de melhorar o desempenho de suas equipes de PDP visando à chegada eficiente de seus novos produtos ao mercado:

- **Revisão da tipologia aplicada aos projetos e flexibilidade do PDP de acordo com cada tipo**

O fato de projetos supostamente rápidos como *Fast Track* e *Process Improvement* terem seus cronogramas bastante ampliados pode indicar a não compreensão de seus critérios por parte da gerência de projetos.

Além disso, o uso das fases se mostra bastante diferente para cada tipo, indicando necessidades diferentes de trabalho e avaliação. Projetos que envolvem pequenas melhorias incrementais a produtos ou processos talvez não precisem de fases tão amplas em relação à pesquisa mercadológica e tecnologia a ser utilizada – fato também enfatizado pela entrevista com gerências de projetos;

- **Maior incentivo ao desenvolvimento das fases iniciais**

O objetivo principal é ter uma prospecção bem feita, gerando informações de qualidade para a construção dos cenários de negócio, com o propósito de diminuir a quantidade de projetos cancelados em fases tardias, evitando o desperdício de recursos.

A consequência almejada é esclarecer que utilizar mais horas de trabalho nas fases iniciais não corresponde à “perda de tempo”, como alguns líderes colocam, mas serve para tornar a passagem pelas demais fases mais ágil e eficiente, devido às menores incertezas proporcionadas pela pesquisa inicial de qualidade.

5 Conclusões

O trabalho apresentado se propôs a discutir os efeitos da implantação de melhorias a partir de um projeto de iniciativa Seis Sigma na gestão de PDP em uma empresa química de grande porte, cujo processo de desenvolvimento de novos produtos ou processos é bem estruturado.

De maneira geral, podemos concluir que as melhorias de ganhos rápidos, voltadas à comunicação interna e divulgação de métodos, implantadas desde o ano de 2011 já trouxeram benefícios pontuais à gestão de projetos, devido ao planejamento inicial mais recorrente e ao melhor entendimento da descrição do status do projeto. Também pelo não cancelamento de projetos na fase 4, como apresentado anteriormente ao Seis Sigma.

Já as melhorias de médio e longo prazo são bastante ligadas à formação da gerência do projeto e ao enraizamento da cultura de disciplina no processo, sendo esperadas delas um maior impacto na gestão, no uso intensivo das ferramentas e no cumprimento de todos os passos do PDP da empresa. Porém, seja pela recente implantação de iniciativas como a revisão do curso de formação e reciclagem de líderes e diretores de projetos, ou pelo adiamento da implantação de novas ferramentas, por exemplo, causada pelo processo de integração da empresa com a sua nova empresa proprietária, não houve impacto significativo nos projetos terminados no período estabelecido para a pesquisa, de outubro a 30 de setembro de 2012.

A avaliação de alguns indicadores permitiu também a obtenção de um ponto de vista mais abrangente do PDP em questão, levando à proposta de novas melhorias a serem consideradas, inclusive, na estruturação do departamento de P&D e Inovação da nova companhia formada pela empresa local de estágio da aluna e sua nova empresa proprietária.

É importante continuar seguindo o plano de implantação das melhorias do projeto Seis Sigma de revisão e aprimoramento constantemente das ferramentas disponíveis para as equipes de desenvolvimento de projetos, pois algumas pessoas-chave envolvidas no PDP não demonstram familiaridade com elas. Além disso, a determinação e especificação precisa dos tipos de projeto podem ser melhoradas para não haver erros ou confusões em suas classificações, uma vez que essa pode ser a responsável pela determinação de um processo de gestão do PDP mais específico a cada tipo.

Ressalta-se a sugestão de realização de mais estudos, quando houver uma amostra maior de projetos terminados, garantindo análise, inclusive para todos os tipos de projeto, os quais não foram contemplados na amostragem pós Seis Sigma do período disponível para

avaliação. Uma quantidade mais elevada de projetos permitirá também uma determinação mais precisa do parâmetro Y (*accuracy*) calculado depois da implantação do projeto em questão, uma vez que deverão existir mais produtos novos chegando ao mercado e também com um período de vendas adequado para avaliação.

É válido ressaltar que a pesquisa desse presente trabalho apresentou algumas limitações como a utilização de um conjunto de dados fornecido ao sistema ICPM pela gerência do projeto de maneira voluntária e, dessa forma, estando sujeita à qualidade das informações disponibilizadas por esses líderes e diretores.

Um ponto pessoalmente complicado foi ter na posição de estagiária uma dificuldade no acesso a algumas informações. Mesmo com o suporte fornecido pela gestora e gerente de Disciplina em Inovação e comunicação das intenções do projeto realizado por esta autora aos interessados, de certa forma, a posição dificultou a coleta dos dados quantitativos.

Entretanto, mesmo com as dificuldades e limitações, o conteúdo aqui colocado teve sua importância reconhecida para a empresa. Além de o desenvolvimento do projeto ter sido acompanhado pela gestora ao longo do ano, em suas etapas finais, ele foi apresentado também ao diretor de Excelência em Inovação, o qual fez sua análise dos resultados e observações acerca das conclusões expostas. O retorno dado por esse diretor foi responsável por ditar as diretrizes finais do trabalho e lhe será apresentado novamente ao final do período de estágio, ainda no ano de 2012.

Algumas das exigências feitas pelo diretor em relação ao conteúdo não pertenciam ao escopo desse trabalho de formatura e, portanto, não foram mostradas neste momento, todavia, pode-se afirmar que o esforço aqui empregado será aproveitado pelo novo grupo Solvay-Rhodia e, no caso de continuar a ser desenvolvido nos anos seguintes, traçará um bom perfil evolutivo para o funil de inovação da empresa, sendo útil no estabelecimento de novas metas em relação aos projetos de inovação.

6 Referências

BRUE, G.; LAUNSBY, R. **Design for Six Sigma.** 1st edition. Editor McGraw-Hill, 2003.

COOPER, R.G. **Stage-gate systems: A new tool for managing new products.** Business Horizons, May 1990, volume. 33, issue 3, pp. 44-54.

COOPER, R.G. **What Leading Companies are Doing to Re-invent their NPD Processes.** Reference Paper #34. PDMA Visions Magazine, September 2008, pp. 6-10

COOPER, R.G.; DREHER, A. **Fast and Delighting – OMICRON’s Way of New Product Development.** November 2010.

COOPER, R.G.; EDGETT, S.J. **Benchmarking Best Practices Performance Results and the Role of Senior Management.** Reference Paper #32, 2003

COOPER, R.G.; EDGETT, S.J.; KLEISCHMIDT, E.J. **New Problems New Solutions: Making Portfolio Management more Effective.** Reference Paper #09. Research Technology Management (Industrial Research Institute, Inc.), volume 43, number 2, 2000.

COOPER, R.G.; KLEISCHMIDT, E.J. **An Investigation into the New Product Process: Steps, Deficiencies and Impact.** Journal of Product Innovation Management, volume 3, issue 2, 1986, pp. 71-85.

NAKO, T.H. **Desenvolvimento de produtos sob uma perspectiva sustentável: um estudo de metodologias e ferramentas.** Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. São Paulo, 2010.

ROTONDARO, R.G. **Em Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços.** 1^a edição, São Paulo: Editora Atlas, 2008.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos.** Editora Saraiva, 2006.

VON ZEDTWITZ, MAX. **Post-project reviews in R&D: only one out of five R&D projects is reviewed after termination, thereby losing important learnings. Here's how best-practice companies conduct their reviews.** Research Technology Management, 2003.

Managing Innovation Projects. 4th Edition, October 2011. – Guia de gerenciamento de projetos destinados às equipes de projetos de inovação da empresa.

Internet

Associação Brasileira da Indústria Química: <http://www.abiquim.org.br>, acessado em 03/05/2012.

7 Apêndice

Questionário elaborado pela autora para levantamento de dados de projetos terminados.

Rhodia
Member of the Solvay group

Our purpose is to encourage and help all teams to follow good project management methods and, therefore, raise the chances to succeed!

Project Name:	<input type="text"/>	GBU:	<input style="width: 100px; height: 20px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 2px 5px;" type="text"/> 
Finish Date:	<input type="text"/>	Any incorrect information?	
Leader:	<input style="border: 2px solid red; width: 100%; height: 20px; border-radius: 5px; padding: 2px 5px;" type="text"/>		
Commercial Name of Product:	<input style="border: 2px solid red; width: 100%; height: 20px; border-radius: 5px; padding: 2px 5px;" type="text"/>		
This is the BP version available on eRoom  (click on th link to see it)		Project phase:	Is it the last update?
		Date:	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
Which tools was used in your project?	<input type="checkbox"/> Business Plan Update frequency <input type="checkbox"/> Risk Analysis Update frequency <input type="checkbox"/> Tollgate Thermometer Update frequency <input type="checkbox"/> ICPM eRoom Update frequency		
	<input style="width: 100%; height: 50px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 2px 5px;" type="text"/> <small>Only in the beginning of the project In the beginning + update in one or two phases In the beginning + update in three or four phases In the beginning + update in all phase changes</small>		
Benefits Realization: How is your new product going on market nowadays?			
Situation until August 2012		Last BP information	Comments
Date	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 100px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 2px 5px;" type="text"/>
First Sales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Volume (ton)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Net average selling price (kEUR/tonne)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Variable cost of goods (kEUR/ton)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Contribution margining (kEUR/ton)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Fixed cost (kEUR)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
R&D cost (kEUR)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Industrial Cost (kEUR)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
NPV (kEUR)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
VCI	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Did you have a Post Launch Meeting?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO		
Thank you very much for your patience and collaboration! After filling this form, please, send it to Camila Oliveira camila.oliveira-intern@br.rhodia.com			