

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

Departamento de Engenharia de Produção
Núcleo de Manufatura Avançada

Luiz Gabriel Rossi Roque

Gestão de Portfólio de serviços de MRO (*Maintenance, Repair and Overhaul*) aeronáutico: uma pesquisa ação

São Carlos
2012

Luiz Gabriel Rossi Roque

Gestão de Portfólio de serviços de MRO (Maintenance,
Repair and Overhaul) aeronáutico: uma pesquisa ação

Dissertação apresentada à
Escola de Engenharia de São
Carlos, da Universidade de
São Paulo, para obtenção do
título de Mestre em
Engenharia de Produção

Área de concentração: Gestão de projetos e desenvolvimento de produtos

Orientador: Prof. Dr. Henrique Rozenfeld

São Carlos, 2012

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento da Informação do Serviço de
Biblioteca – EESC/USP

Roque, Luiz Gabriel Rossi

R786g

Gestão de portfólio de serviços de MRO (*Maintenance, Repair and Overhaul*) aeronáutico: uma pesquisa ação / Luiz Gabriel Rossi Roque ; orientador Henrique Rozenfeld. São Carlos, 2012.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2012.

1. Gestão de Portfólio. 2. Manutenção aeronáutica. 3. Processo de desenvolvimento de Serviços. 4. MRO. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Engenheiro **LUIZ GABRIEL ROSSI ROQUE**.

Título da dissertação: "Definição de um processo de desenvolvimento de serviços de MRO (Maintenance, Repair and Overhaul) aeronáutico com foco na gestão de portfólio".

Data da defesa: 14/09/2012

Comissão Julgadora:

Resultado:

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

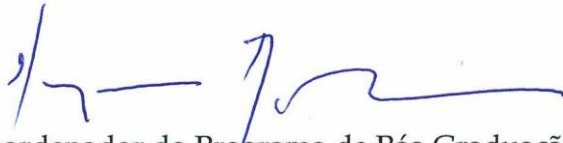
Aprovado

Prof. Associado **Daniel Capaldo Amaral**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

aprovado

Prof. Dr. **Sérgio Luis da Silva**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado



Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Titular **Henrique Rozenfeld**

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

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Marina, pelo carinho, dedicação e bons conselhos que me motivaram durante toda a pesquisa.

À minha família e amigos, por toda a paciência durante a criação deste trabalho e por todos os dias e noites de apoio.

Ao meu orientador Henrique, que efetivamente me mostrou o caminho a ser trilhado.

À Escola de Engenharia de São Carlos, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Resumo

Os centros de manutenção de aeronaves da América Latina possuem portfólios de serviços limitados e esse é um fator que restringe o crescimento do transporte aéreo na região. Faz-se necessário, portanto, o desenvolvimento de novos serviços de reparo de aeronaves e seus componentes nesses centros. Apesar de o Desenvolvimento de Produtos ter recebido uma atenção substancial na última década, há pouca literatura sobre o Desenvolvimento de Serviços e trabalhos que tratam de gestão de portfólio de serviços são ainda mais escassos. A pouca literatura existente não é suficientemente abrangente para tratar da gestão de portfólio de serviços de manutenção complexa. O objetivo deste trabalho é, portanto, desenvolver um processo de gestão de portfólio de serviços para empresas de manutenção aeronáutica, chamado de modelo específico. O desenvolvimento do modelo será feito utilizando a pesquisa-ação, abordagem que objetiva tanto a tomada de ação quanto a criação de conhecimento com ciclos contínuos. Durante a criação do modelo específico foram usados como base de conhecimento modelos de referência de PDP e PDS, posteriormente adaptados para a realidade de serviços, para a região e tipologia da indústria. A pesquisa ação se iniciou numa pré-fase de contextualização, seguida por quatro ciclos, sendo que em cada ciclo uma etapa do modelo foi desenvolvida e avaliada, resultando em um modelo específico de gestão de portfólio para indústria de MRO aeronáutico brasileiro. Ao final dos ciclos foi feita uma avaliação do processo criada por meio de um questionário. Os participantes da pesquisa avaliaram o método de desenvolvimento do modelo como adequado e avaliaram também o próprio modelo como adequado.

Palavras chave: Gestão de Portfólio, Processo de desenvolvimento de Serviços, Manutenção Aeronáutica, MRO.

Abstract

The aircraft maintenance centers in Latin America have limited portfolios of services; this is a factor that restricts the growth of air transport in the region. Therefore is necessary to develop new maintenance, repair and overhaul (MRO) services for aircraft and their components in those centers. New Product Development (NPD) process theory has received substantial attention in the last decade but there is little literature on the New Services Development (NSD), and papers dealing directly with services portfolio management are even scarcer. The existing literature is not holistic enough to deal with maintenance services portfolio management. Therefore this paper aims to develop a services portfolio management (SPM) for aircraft components maintenance. The SPM model development will be done using the action research approach through the creation of knowledge in continuous PDCA cycles. During the creation of the specific model, were used as knowledge base reference models of PDP and PDS, later adapted to the reality of services to the region and type of industry. The action research began in pre contextualization phase, followed by four cycles, and each cycle a stage of the model was developed and evaluated, resulting in a specific model of portfolio management for MRO Brazilian aeronautics industry. At the end of cycles an evaluation process created by means of a questionnaire. Survey participants rated the method as proper development of the model, the model itself also rated as adequate.

Key Words: Portfolio Management, Aeronautical Maintenance, New Services Development Process, MRO.

Lista de Figuras

Figura 1 – Distribuição da frota de aeronaves na América Latina (BIHLMAN, 2010)	26
Figura 2 - Visão geral do PDP (Rozenfeld <i>et al.</i> , 2006, p.44).....	33
Figura 3 - Funil de desenvolvimento de produtos (adaptado de Clark e Wheelwright, 1992).....	37
Figura 4 – Exemplo de um fluxo de caixa	42
Figura 5 - Curvas de confiabilidade: taxa de falha x tempo (REICHE, 1988).....	52
Figura 6 - Ciclo de Pesquisa Ação segundo modelo de Coghlan e Coughlan (2002).	63
Figura 7 – Processo de Capacitação de Componentes, estado inicial.....	73
Figura 8 - Composição do Planejamento Estratégico, modificado de Chiavenato (2000)	82
Figura 9 – Mapa de alcance de aeronaves na América Latina.	83

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Assentos Quilômetros Oferecidos (ANAC, 2008).....	22
Tabela 2 - Matriz SWOT, adaptada de Chiavenato (2000)	39
Tabela 3 - Macro fases do PDS, segundo Tatikonda e Zeithaml (2001)	48
Tabela 4 - Comparação entre Ciências (COGHLAN e COUGHLAN, 2002)	61
Tabela 5 - Grupos de objetivos e escolha do método avaliados	68
Tabela 6 - Exemplo de lista de tecnologias por Oficina (modificado do original).....	87
Tabela 7 - Planejamento Estratégico de Serviços (modificado do original).....	89
Tabela 8 - Planilha de análise de desempenho de serviços (modificado do original)	91
Tabela 9 - Respostas as questões de avaliação do método e do resultado	93
Tabela 10 Índice de concordância das notas	94
Tabela 11 - Ferramentas adaptadas dos modelos de referência	96

Lista de Abreviações

A.L.	América Latina
BSC	Balanced Scorecard
BOM	Bill of Material
BU	Business Unit
CT	Centro Tecnológico
ERP	Enterprise Resource Planning
FAA	Federal Aviation Administration
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul
OECD	Organization for Economic Co-Operation and Development
PE	Planejamento Estratégico
PEP	Planejamento Estratégico de Produto
PDP	Processo de desenvolvimento de Produtos
PDS	Processo de desenvolvimento de Serviços
PIC	Product Innovation Chart
PMBOK®	Project Management Body Of Knowledge
SSC	Sistema Subsistema e Componente
NSD	New Services Development Process

Sumário

1 Introdução.....	21
1.1 Contexto	21
1.2 Questões de pesquisa e objetivo	25
1.3 Justificativa.....	25
2 Revisão Bibliográfica.....	28
2.1 O setor produtivo de serviços.....	28
2.2 Processo de desenvolvimento de produto (PDP)	31
2.2.1 Macro fase de Pré-desenvolvimento	35
2.3 Processo de desenvolvimento de serviços (PDS)	44
2.4 Modelos de referência e modelos específicos.....	48
2.5 A manutenção aeronáutica.....	50
3 Metodologia e etapas do trabalho	58
3.1 Classificação do trabalho.....	58
3.2 Procedimento técnico.....	58
3.3 Etapas do trabalho.....	62
3.4 Contextualização	62
3.4.1 Etapa n.01 – Diagnóstico.....	63
3.4.2 Etapa n.02 – Planejamento da ação	64
3.4.3 Etapa n.03 – Implementação (Ação)	65
3.4.4 Etapa n.04 – Análise da ação (Avaliação)	66
3.5 Avaliação do processo de construção do modelo específico e seus benefícios	66
4 Resultados.....	70
4.1 Contextualização e definição do propósito.....	70
4.2 Primeiro Ciclo.....	71
4.2.1 Diagnóstico.....	72
4.2.2 Planejamento da Ação.....	74

4.2.3 Implementação.....	77
4.2.4 Avaliação do primeiro ciclo.....	80
4.3 Segundo Ciclo.....	80
4.3.1 Diagnóstico.....	80
4.3.2 Planejamento da Ação.....	81
4.3.3 Implementação.....	82
4.3.4 Avaliação do segundo ciclo.....	84
4.4 Terceiro Ciclo.....	85
4.4.1 Diagnóstico.....	85
4.4.2 Planejamento da Ação.....	85
4.4.3 Implementação.....	86
4.4.4 Avaliação do terceiro ciclo.....	89
4.5 Quarto Ciclo.....	90
4.5.1 Diagnóstico.....	90
4.5.2 Planejamento da Ação.....	90
4.5.3 Implementação.....	91
4.5.4 Avaliação do quarto ciclo.....	92
4.6 Avaliação do modelo específico.....	93
5 Conclusões.....	96
5.2 Considerações para trabalhos futuros.....	98
5.3 Limitações do trabalho.....	98
Referências Bibliográficas.....	99
Apêndice A - Fluxograma do PDS após Primeiro ciclo.....	103
Apêndice B - Questionários para Análise Interna.....	104
Apêndice C - Fluxograma do PDS após Terceiro CICLO.....	112

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Países que desejam alcançar maior desenvolvimento, melhorar as condições de vida de suas populações e a competitividade das empresas não podem fazer isso sem um setor de serviços dinâmico e bem estruturado. Para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o desenvolvimento econômico dos países depende da eficiência com que as firmas conseguem atender à demanda de serviços da população e das empresas e de como estes podem impulsionar as inovações na economia (IPEA, 2006).

Segundo a *Organization for Economic Co-Operation and Development* OECD¹ em 2002 o setor de serviços respondia por cerca de 70% do valor do PIB dos países que fazem parte da organização. Ainda de acordo com a (OECD, 2005) o crescimento da produtividade e do emprego é altamente dependente do sucesso das empresas de serviços, que são importantes agentes do crescimento econômico recente de muitas economias dos países associados àquela organização. As estatísticas da OECD suportam a noção de que os serviços estão cada vez mais inovadores e intensivos em termos de conhecimento, sendo assim responsáveis por fornecer insumos para a inovação na produção. Observa-se que o número de empregos gerados pelo setor de serviços cresce a taxas maiores do que nos demais setores da economia (ROTONDARO; CARVALHO, 2005).

Segundo a Pesquisa Anual de Serviços (PAS) de 2008, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, no Brasil o setor de serviços já corresponde a aproximadamente 68,5% do PIB nacional.

Um dos principais motivos para o forte desempenho do setor de serviços em anos recentes é a crescente importância da globalização, considerando que uma mudança nos modelos de negócios faz com que empresas passem a buscar fornecedores

¹ *OECD* é um fórum composto por 30 países democráticos que trabalham juntos para desenvolver soluções para os desafios econômicos, sociais e governamentais da globalização.

especializados em serviços em todo o globo. Essa busca gera um crescimento significativo do comércio exterior em serviços (OECD, 2005).

Outra tendência do setor está intimamente relacionada à intenção do setor industrial em obter receita a partir de serviços complementares aos seus produtos (IPEA, 2006). Esse fenômeno acabaria por criar incentivos para o deslocamento de recursos em direção a atividades prestadoras de serviço, em detrimento das atividades tradicionais supostamente mais produtivas.

Existem diversas tipologias utilizadas para caracterizar o setor de serviço, e segundo KON (2004), grande parte dos países utiliza o Standard Industrial Classification para caracterizar esse setor. Essa classificação categoriza os serviços em: distributivos, sem fins lucrativos, às empresas e ao consumidor; **este trabalho tratará dos serviços prestados às empresas.**

No Brasil, dentro dos diversos setores de serviços, o transporte aéreo teve um desempenho bastante significativo na última década, colocando-o em destaque. Dados da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) apresentados na Tabela 1 mostram que o quantitativo de assentos-quilômetros² disponibilizados no tráfego doméstico teve crescimento de 75% entre 2000 e 2008 (ANAC, 2008).

Tabela 1 - Assentos Quilômetros Oferecidos (ANAC, 2008)

ANO	INDÚSTRIA	GOL	OCEANAIR	TAM	VARIG	VRG	OUTRAS
2000	41.562.143			1.179.827	11.535.677		28.846.639
2001	45.313.616	2.056.215		14.774.944	12.326.515		16.155.942
2002	47.013.166	4.984.229		17.446.902	11.746.424		12.835.611
2003	41.850.561	7.499.421		14.281.241	12.177.354		7.892.545
2004	42.756.200	8.659.281	185.025	15.573.847	12.578.050		5.759.997
2005	48.739.597	12.444.706	222.295	20.859.325	12.740.665		2.472.606
2006	55.257.155	18.236.310	965.960	25.899.863	6.291.447	150.876	3.712.699
2007	62.894.877	25.677.067	1.637.375	30.384.081	200	3.092.964	2.103.190
2008	72.714.785	21.076.418	1.956.078	34.906.848		11.541.660	3.233.781

² Assentos quilômetro – Número obtido pela multiplicação da quantidade de assentos oferecidos por todas as Linhas Aéreas brasileiras pela quantidade de quilômetros voados.

Como consequência do crescimento do mercado de transporte aeronáutico, cresce também a demanda por serviços de manutenção, reparo e remanufatura das aeronaves comerciais e seus componentes.

A ênfase deste trabalho está nos serviços de manutenção de aeronaves e seus componentes, prestados às linhas aéreas. Esses serviços de manutenção são realizados em CTMs (Centros Tecnológicos de Manutenção) comumente conhecidos como Centros Tecnológicos de MROs (*Maintenance, Repair e Overhaul*). A sigla MRO está fortemente ligada à manutenção aeronáutica e descreve os três possíveis níveis de manutenção que um componente pode sofrer, sendo traduzidos como: manutenção, reparo e revisão geral. (KINNISON, 2004).

No caso da indústria aeronáutica a manutenção merece uma atenção especial por ser uma atividade de elevado custo. Os custos de manutenção de aeronaves e seus componentes em uma linha aérea correspondem a um valor que varia de 10% a 15% do seu custo de operação mensal (AL-KAABI *et al.*, 2007). Esse elevado custo se justifica pelo valor dos equipamentos envolvidos, pela mão de obra altamente especializada e pelo inventário de componentes sobressalentes (SAMARANAYAKE *et al.*, 2002).

O reconhecimento da manutenção como um potencial gerador de receita é recente. Na sua origem os Centros de MRO faziam parte das linhas aéreas, executando as tarefas de manutenção somente nas suas próprias aeronaves. Na década de 1990, devido à grande especialização que os Centros de MRO europeus passaram a ter, eles começaram a se tornar muito diferentes da operação de transporte aéreo, e com o objetivo de se tornarem empresas focadas na prestação de serviços de MRO, foram separados das Linhas Aéreas e se tornaram empresas de prestação de serviços de manutenção independentes (WAEYENBERGH *et al.*, 2002 *apud* FUENTES, 2006).

Segundo Berger (2009), Vice-Presidente da SH&E (empresa especializada em consultoria em transportes aéreos), a capacidade física atual da América Latina em relação à manutenção de aeronaves é um fator limitador no crescimento do transporte aéreo da região. Berger acredita que o setor de MRO aeronáutico na América Latina irá apresentar os maiores índices de crescimento comparado com as outras regiões do mundo, algo em torno de 3,9% ao ano.

Para Bihlman, (2010) da AeroStrategy,

A América Latina pode ser considerada o último continente ainda a ser “desbravado” pelas grandes organizações de MRO que dominam o mercado de MRO. Como é uma área cujo crescimento de consumo de serviços de MRO nos próximos 20 anos será superior à média mundial, é objeto dos planos de expansão dos principais players mundiais do mercado.

No Brasil há poucos Centros de MRO e os que existem são majoritariamente departamentos de Manutenção de uma linha aérea. Porém, de forma similar ao movimento de separação que ocorreu na Europa na década de 1990, alguns desses centros estão se tornando muito especializados, com uma operação muito diferente da operação da linha aérea. Essa especialização tem gerado uma tendência para que esses centros se tornem empresas independentes, focadas na venda de serviço de MRO aeronáutico. Entretanto, conforme Berger (2009), esses centros de MRO da América Latina ainda são incapazes de atender a todos os processos de reparo. Para isso é necessário expandir a capacidade produtiva atual e desenvolver novos serviços de reparos, atualmente terceirizados para centros de MRO da América do Norte, Europa e Ásia.

Por ser esse, um setor ainda em desenvolvimento no Brasil, decisões do tipo: desenvolver o serviço de MRO internamente ou enviar componentes para reparo no exterior se tornam frequentes. Um fator que complica o processo decisório entre desenvolver o processo de manutenção ou terceirizá-lo é o fato de que o desenvolvimento de serviços de MRO demanda altos valores de investimento, devido ao alto custo dos equipamentos envolvidos e ao alto grau de especialização da mão de obra.

Pode-se afirmar que decidir quando e em que investir são aspectos cruciais para sobrevivência dessas empresas. Decisões erradas podem levar projetos que demandam grandes somas financeiras e tempo de desenvolvimento ao fracasso, podendo até mesmo levar essas empresas à falência. Sendo assim, decidir sobre quais serviços devem ser desenvolvidos e gerenciar um portfólio adequado às necessidades das linhas aéreas que

esteja alinhado às rápidas mudanças de tecnologia faz parte do core business³ desse setor.

1.2 Questões de pesquisa e objetivo

Como tomar a decisão de quais serviços de manutenção aeronáutica os novos Centros especializados em MRO devem desenvolver e manter no seu portfólio?

O objetivo deste trabalho é propor um processo de gestão de portfólio de serviços de manutenção (MRO) de componentes aeronáuticos em um centro tecnológico.

1.3 Justificativa

Do ponto de vista acadêmico pode-se citar o fato de que existem poucos trabalhos cujo tema principal seja a gestão de portfólio de serviços, ao mesmo tempo em que não foram encontrados trabalhos que tratam de modelos específicos de desenvolvimento de serviços ou de gestão de portfólio para a indústria de manutenção. As pesquisas foram feitas nas bases de dados COMPENDEX/EV2 e ESDU (Engineering Sciences Data Unit) em Março de 2011 e Agosto de 2012.

Esta pesquisa pode, portanto, nortear pesquisas futuras relacionadas à criação de modelos de desenvolvimento específicos para o setor de serviços de manutenção, mais especificamente de manutenção aeronáutica.

Justifica-se ainda, este trabalho, pelo fato de que a teoria existente na gestão de portfólio é insuficiente para atender às necessidades de um centro de MRO aeronáutico, devido as características específicas dos serviços de manutenção aeronáuticos, um exemplo disso é a variabilidade e complexidade de tecnologias envolvidas nos processos

³ Core Business – termo em inglês utilizado para designar que um determinado processo é parte fundamental e estratégica de uma empresa.

de MRO. Esta pesquisa espera desenvolver um processo sistemático e documentado de gestão de portfólio de serviços de manutenção aeronáutica de um Centro Tecnológico de MRO.

Entre os pontos que fortalecem a vantagem da criação de um processo de desenvolvimento de serviços de MROs aeronáutico no Brasil há o fato de que aqui se encontra 29% de toda a frota de aeronaves comerciais da América Latina, como pode ser observado na Figura 1. Além disso, o Brasil apresenta taxas de Homem Hora mais baixas que as dos países da Europa e da América do Norte (BIHLMAN, 2010). Somado a isso, o país já desenvolveu uma vasta experiência na indústria Aeronáutica, sendo que no Brasil encontra-se a terceira maior fabricante de aeronaves comerciais do mundo (EMBRAER, 2009). Para Sobie (2010) não há motivos que possam impedir o Brasil de se tornar uma grande potência também na indústria de MRO.

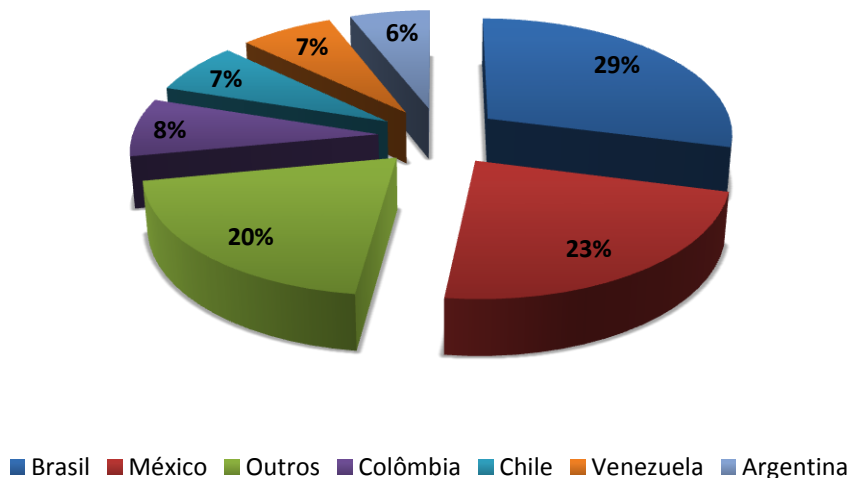


Figura 1 – Distribuição da frota de aeronaves na América Latina (BIHLMAN, 2010)

Do ponto de vista da geração de empregos, o panorama dos serviços de MRO é bastante favorável, pois o setor é do tipo de mão-de-obra intensiva e há trabalhos em serviços de manutenção para praticamente todas as faixas de escolaridade e renda. Segundo Kahtalian, (2007) enquanto a indústria de bens de consumo tende à automação

e à especialização do trabalho, reduzindo a participação humana, o setor de serviços não consegue facilmente prescindir do elemento humano.

Outra peculiaridade que reforça a necessidade do desenvolvimento de serviços de MRO aeronáutico é o fato de que a grande maioria dos componentes aeronáuticos utilizados na aviação brasileira é fabricada na Europa e nos EUA, e devido ao burocrático processo de importação e exportação do Brasil, enviar componentes para reparo nos fabricantes é algo complicado, custoso e lento.

Essas dificuldades tornam a opção de desenvolvimento de serviços de MRO nacional muito atraente, considerando que o fato de realizar a manutenção de aeronaves e componentes em solo nacional evitaria todo o processo de importação e exportação, diminuindo assim o tempo total de reparo e reduzindo o custo com logística.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica deste trabalho foi organizada da seguinte forma: primeiramente será exposta ao leitor uma breve descrição do setor de serviços e as diferenças fundamentais entre produtos e serviços apresentada na literatura. No capítulo seguinte será introduzida a literatura sobre o Processo de desenvolvimento de produto (PDP) com um maior foco em uma fase desse processo chamada de macro fase de pré-desenvolvimento e mais especificamente à gestão de portfólio. Posteriormente será feita uma comparação da literatura sobre PDP e o Processo de desenvolvimento de Serviços (PDS). No último capítulo da revisão bibliográfica o leitor será apresentado à manutenção de aeronaves, sua história, terminologia e técnicas de gestão atuais.

2.1 O setor produtivo de serviços

A economia de um país pode ser dividida em setores: primário, secundário e terciário, de acordo com os produtos produzidos, modos de produção e recursos utilizados. O setor primário está relacionado à produção através da exploração de recursos da natureza; o setor secundário é aquele que transforma as matérias-primas (produzidas pelo setor primário) em produtos industrializados (roupas, máquinas, automóveis, alimentos industrializados, eletrônicos etc.), enquanto o terciário é o setor de serviços, sendo considerados serviços os produtos não materiais que pessoas ou empresas prestam a terceiros para satisfazer determinadas necessidades (VOLTOLINI, 2004). Assim, serviços são desempenhos no tempo e espaço que geram valor para o cliente por meio de uma transformação.

Este trabalho tratará de um processo inserido no terceiro setor da economia, o setor de serviços, sendo serviço considerado um desempenho, essencialmente intangível, que não resulta na propriedade de algo que pode ou não estar ligado a um produto físico (KAHTALIAN, 2007).

Existem várias definições de serviços disponíveis na literatura e dentre elas, a mais utilizada é a da NBR ISO9004-2,

Um serviço pode ser definido como uma mudança na condição de uma pessoa ou de um bem pertencente a um agente econômico, que vem à baila como resultado da atividade de outro agente econômico, por acordo prévio, ou seja, solicitação da pessoa ou agente econômico anterior.

Os resultados de serviços são frequentemente difíceis de serem identificados, uma vez que passam a existir ao mesmo tempo em que são comprados e consumidos (KURTZ E BOONE, 1998).

Gestão no setor de serviços

Segundo Serva (1997) o setor secundário (produtor de bens de consumo), pela sua natureza privada e produtiva de bens, necessita operar segundo uma lógica própria que viabilize a única forma de sobrevivência como setor constituído de uma sociedade capitalista, que vem a ser a obtenção de lucro. Para isso, a lógica que lhe dá base e sustentação é de caráter instrumental, baseada no cálculo e orientada a metas visando a maximização do lucro. Já o setor terciário tem sua origem na finalidade pública, constituída por um conjunto de atividades das organizações ou da sociedade civil, que tem como objetivo a prestação de serviço ao público, em áreas como a saúde, educação, transporte, moradia, direitos civis, proteção ao meio ambiente, objetivos estes não embasados numa lógica instrumental (Salomon, Lester apud Ricardo Voltolini, 2004)⁴

Conforme Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000), pela natureza de suas ações e finalidade diferente, o setor de produtos e o setor de serviços possuem sistemas de gestão diferentes e é necessário validar as técnicas e procedimentos utilizados de um setor antes de aplicá-los no outro.

TATIKONDA e ZEITHAML (2001) identificam quatro diferenças fundamentais entre produto e serviço:

⁴ Salomon, Lester, Privado porém publico: O terceiro setor, Relume Dumará, p.19 ed.35 Rio de Janeiro, 1994.

1. Intangibilidade: Serviços são intangíveis, isto é, não são palpáveis, não podem ser claramente comunicados ou visualizados. Portanto a prestação de um serviço é uma experiência que não pode ser acessada pelo cliente antes da compra.
2. Simultaneidade: Em um dado momento um serviço tem sua produção e consumo simultâneos. Ambos, clientes e provedores estão envolvidos no processo de prestação de serviços, o que faz com que o cliente tenha uma visão mais clara da qualidade e efetividade do serviço, não somente porque ele é o receptor do serviço, mas porque ele está envolvido na produção e entrega do serviço.
3. Heterogeneidade: Serviços são heterogêneos ao longo do tempo, organizações e funcionários devem garantir que os funcionários compreendam totalmente o novo serviço para que ele seja entregue conforme a visão do cliente. O desenvolvimento de um sistema de entrega do serviço deve ser suficientemente robusto para suportar variações introduzidas pelos clientes. A heterogeneidade tem um lado positivo, pois permite customização, personalização e o atendimento pode ser diferenciado conforme a expectativa do cliente.
4. Perecibilidade: Serviços são perecíveis. Se não forem utilizados, são perdidos. Essa característica força empresas de prestação de serviço a controlarem ativamente o preço de venda do serviço baseado na demanda. Para se manterem, as empresas devem sustentar as vendas acima do ponto de equilíbrio operacional.

No caso dos serviços de manutenção aeronáutica, podem-se identificar claramente duas dessas características; a simultaneidade e a perecibilidade.

Como os serviços de manutenção já estão definidos e muito bem documentados conforme apresentado no capítulo 2.5, a intangibilidade e a heterogeneidade são características menos destacadas no caso de serviços de MRO aeronáutico.

2.2 Processo de desenvolvimento de produto (PDP)

Evardsoon (1995) afirma que a geração de um produto para o cliente é realizada por uma cadeia de um ou mais processos⁵ interligados. Essa visão de processo orientada a um tipo de negócio da empresa pode ser chamada de processos de negócio⁶. Clark e Fujimoto (1991) entendem o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) como um processo pelo qual uma organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em informações de valor para a produção comercial.

Dentre os processos de negócios de uma empresa pode-se afirmar que o PDP é um processo crítico, devido à crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos e redução do ciclo de vida (ROZENFELD *et al.*, 2006). Empresas que desenvolvem produtos e serviços que superam as expectativas dos clientes conquistam mercados mais rapidamente e com maior eficiência. Nesse contexto, o desenvolvimento de produtos e serviços se tornou um requisito à sobrevivência, uma vantagem competitiva para as empresas que não pode ser marginalizada. (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).

Segundo Pugh (1990), o PDP é uma atividade sistemática necessária desde a identificação do mercado/necessidades dos usuários até a venda de produtos capazes de satisfazer essas necessidades – uma atividade que engloba produto, processos, pessoas e organização.

Crawford e Benedetto (2006) definem o processo de desenvolvimento de produtos como uma combinação de passos, atividades, decisões e objetivos que, se bem realizados, irão produzir os novos produtos da empresa. De acordo com Slack *et al.* (1997), o objetivo de se projetar produtos e serviços é satisfazer os clientes atendendo às

⁵ - Processo é uma sequência organizada de atividades (ROTONDARO, 2005).

⁶ - Processo de negócio (ou processo organizacional) é um conjunto de processos através das quais uma organização deve ser estruturada com o objetivo de produzir valor (ROTONDARO, 2005).

necessidades e expectativas, atuais e futuras, de forma a melhorar a competitividade da organização frente a seus concorrentes.

Como dito anteriormente, os processos de negócios representam o fluxo contínuo das atividades que acontecem nas empresas. Pelos processos de negócios podem-se materializar as políticas gerenciais, os fluxos de documentos e informações, os procedimentos operacionais e os processos de manufatura. Para que uma empresa possa trabalhar com uma gestão orientada a processos de negócios é necessária a construção de um **modelo** dos processos de negócios da empresa (BREMER; LENZA, 2000).

Existem diversos modelos de Processo de Desenvolvimento de Produtos propostos na literatura, sendo que esses modelos são diferentes entre si e essas variações são resultado da perspectiva e do grau de abstração de cada autor em relação à gestão do desenvolvimento de produtos. Entretanto, pode-se identificar em alguns modelos a presença de três principais macro fases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento (COOPER, 1993; CRAWFORD; BENEDETTO, 2006; ROZENFELD *et al.*, 2006).

A Figura 2 exibe o modelo de referência de desenvolvimento de produtos proposto por Rozenfeld (2006) que é composto por três macro fases: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. Essas macro fases se subdividem em fases que detalham e especificam atividades dentro do processo.

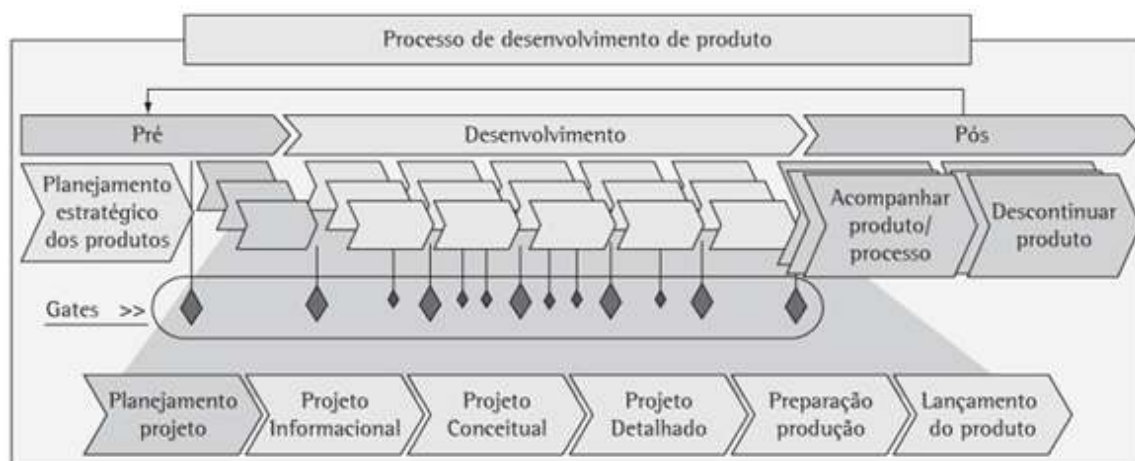


Figura 2 - Visão geral do PDP (Rozenfeld et al., 2006, p.44)

A macro fase de pré-desenvolvimento compreende duas fases:

- i) Planejamento estratégico do desenvolvimento de produtos: plano estratégico de negócios; portfólio de produtos; minuta de projeto;
- ii) Planejamento do projeto: escopo do projeto, escopo do produto; cronograma; avaliação de riscos; análise da viabilidade econômica do projeto; planejamento e preparação de aquisições; plano do projeto do produto.

Já a macro fase de desenvolvimento compreende cinco fases:

- i) Projeto Informacional: definição dos requisitos dos clientes, dos requisitos do produto, das especificações meta do produto e de fornecedores; ciclo de vida do produto;
- ii) Projeto Conceitual: função global do produto; lista inicial de materiais; *layout* e estilo do produto; macro-processo de fabricação; lista inicial de Sistema, Subsistemas e Componentes (SSCs);
- iii) Projeto Detalhado: detalhamento dos SSCs; desenhos com tolerâncias; protótipo funcional; desenvolvimento de fornecedores; planejamento do processo de fabricação e montagem; otimização do produto e processo;

- planejamento do fim de vida do produto; projeto aprovado para desenvolvimento; homologação do produto;
- iv) Preparação da produção do produto: recebimento e instalação de recursos; produção lote piloto; homologação processo; otimização da produção; certificação do produto; treinamento dos funcionários; planejamento do Marketing;
 - v) Lançamento do produto: desenvolvimento do processo de vendas, distribuição, atendimento ao cliente e de assistência técnica; Marketing de lançamento; lançamento do produto.

Por fim, a macro fase pós-desenvolvimento abrange duas fases:

- i) Acompanhamento do produto e processo: relatório de desempenho do produto; proposta de necessidades de modificações no produto ou serviço relacionado; relatório de desempenho econômico; síntese das lições aprendidas; solicitação de descontinuidade do produto;
- ii) Descontinuidade do produto: Plano de descontinuidade; Relatório de retirada do produto do mercado.

Outro aspecto importante observado no modelo de Rozenfeld et al. (2006) é a adoção de etapas de revisão e aprovação formal do desenvolvimento. Esse método de revisão de fases foi inicialmente proposto por Cooper em 1988, que batizou o método de Stage-Gate⁷. A primeira geração da metodologia do stage gate focava em garantir que o conjunto de requisitos das mais diversas áreas envolvidas no PDP fosse avaliado em cada fase do desenvolvimento de produtos de forma estruturada, garantindo assim a qualidade do processo e o alinhamento com a estratégia da empresa. Para isso o processo é separado em diversos estágios (Stages) seguidos por pontos de decisão (Gates) onde se reavalia se o projeto de desenvolvimento deve ou não continuar em

⁷ Stage-Gate, nome em inglês que pode ser traduzido para português por portões das etapas

frente (COOPER, 1991). A segunda geração é muito similar à primeira, porém mais abrangente no sentido de integrar outras funções como marketing e manufatura. Já a terceira geração manteve os conceitos da segunda geração, contudo buscou resolver os problemas encontrados por meio de um balanceamento entre o cumprimento de atividades versus a necessidade de mover-se rapidamente. Cooper (1993) destaca que o diferencial está na flexibilidade, pois o sistema torna-se adaptável, condicional e fluido.

A metodologia de Stage-Gate é caracterizada por três elementos principais: entregas ou deliverables (resultado ou produto de determinadas fases do PDP), o critério de passagem e o resultado da revisão formal (COOPER, 1993).

A abordagem Stage-Gate foi bastante usada para apoiar a concepção, desenvolvimento e lançamento de novos produtos, o que possibilitou que fossem agregadas modificações e melhorias na metodologia do PDP, tornando-o mais eficiente, enxuto e rápido (COOPER, 2008).

2.2.1 Macro fase de Pré-desenvolvimento

Durante a macro fase de pré-desenvolvimento ocorre a reunião de ideias. São avaliadas restrições existentes do ponto de vista de capital, tecnologias e de competências, e também é feita a gestão dos riscos envolvidos, considerando a capacidade financeira, de produção, de pessoal e de penetração no mercado (ROZENFELD et al., 2006).

A macro fase de pré-desenvolvimento tem recebido a atenção de vários autores da gestão do desenvolvimento de produtos. Alguns dos motivos responsáveis por essa importância são o alto impacto na probabilidade de sucesso do desenvolvimento de produtos e serviços, dificuldade de sistematização de suas atividades, alto grau de incertezas em suas informações e baixa eficácia quando comparada com outras partes do PDP (COOPER *et al.*, 1993).

Um dos fatores bem conhecidos sobre o processo de desenvolvimento de produto é que o grau de incerteza no início do processo é elevado e diminui com o tempo, porém

é justamente no início que se seleciona a maior quantidade de soluções construtivas. As decisões entre alternativas no início do ciclo de desenvolvimento são responsáveis por 85% do custo do produto final (ROZENFELD *et al.*, 2006). Ao longo do ciclo de desenvolvimento o custo de modificação aumenta, pois a cada mudança, um número maior de decisões já tomadas pode ser invalidada. (CLARK; FUJIMOTO, 1991)

Cooper *et al.* (1993) descrevem a importância da definição de um processo formal da macro fase de pré-desenvolvimento para sustentar o seu bom desempenho, trazendo benefícios para todo o processo. O autor argumenta que a falta de uma metodologia sistemática ou de procedimentos estruturados no início do processo de inovação pode causar uma série de efeitos negativos para uma empresa, entre eles:

- A definição das estratégias não é realizada ou é feita tarde demais;
- Não são realizadas seleções no início do processo; ideias que não oferecem quaisquer perspectivas de sucesso continuam sendo discutidas por muito tempo, alocando e desperdiçando recursos;
- Tempo precioso é perdido;
- Falta de transparência no que diz respeito ao monitoramento da inovação;
- Não ocorre um processo de aprendizagem buscando gerar melhorias para os processos.

Para Rozenfeld *et al.* (2006) o pré-desenvolvimento deve garantir que o direcionamento estratégico da empresa, as ideias de todos os atores internos e externos, as oportunidades e as restrições sejam sistematicamente mapeados e transformados em um conjunto de projetos bem definidos, ou seja, o portfólio de projetos que deve ser desenvolvido.

Por maior que seja uma organização, sua capacidade de investimento é limitada. Mesmo se a capacidade de investimento fosse infinita, há restrições físicas, institucionais e de capacitação pessoal, portanto há uma questão de trabalho que precisa ser resolvida: **quais projetos de desenvolvimento priorizar**, considerando as restrições de capital, tecnologia e competência?

Um dos primeiros trabalhos a tratar dessa macro fase no PDP com mais detalhes foi o de Clark e Wheelwright (1992). Nessa obra os autores introduzem a ideia do funil de desenvolvimento de produtos conforme a Figura 3. Esse conceito mostra a importância de considerar os objetivos estratégicos do negócio, os requisitos do mercado e as possibilidades tecnológicas na definição dos projetos de produtos.

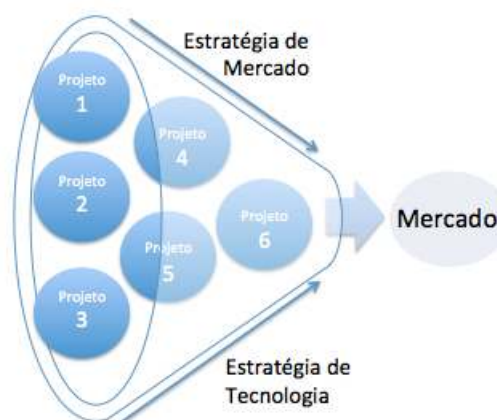


Figura 3 - Funil de desenvolvimento de produtos (adaptado de Clark e Wheelwright, 1992)

Clark e Wheelwright (1992) afirmam que a maioria das empresas traça uma estratégia de tecnologia e de produto/mercado muito pobre, e empresas que têm essa estratégia bastante clara têm muito mais segurança e fundamento para desenvolverem projetos individuais. Para eles, uma estratégia tecnológica consiste em um guia para a empresa adquirir, desenvolver e aplicar tecnologia, tendo como questão central quais tecnologias são críticas para trazer vantagem competitiva para a empresa.

Para os autores a estratégia de produto/mercado trata de quatro questões centrais:

- Quais produtos serão oferecidos pela empresa?
- Quem é o consumidor alvo?
- Como os produtos irão alcançar estes clientes?
- Por que os clientes irão preferir nosso produto em relação ao produto dos concorrentes?

Para Rozenfeld *et al.* (2006), a fase de pré-desenvolvimento é iniciada com o planejamento estratégico do produto (PEP). O PEP é o desdobrado do planejamento estratégico da organização, que orienta o PDP em relação às estratégias tecnológicas (foco da tecnologia central do produto, fontes para aquisição da tecnologia e *timing* para introdução das inovações tecnológicas) e às estratégias de produto (linhas de produto, segmentos de mercado a serem atendidos, características dos produtos a serem priorizadas para enfrentar a concorrência e atrair os clientes etc.) (ROZENFELD *et al.*, 2006).

O objetivo do PEP é obter um plano contendo o portfólio de produtos da empresa, onde o portfólio de produtos é uma lista priorizada contendo a descrição dos produtos e os projetos dos novos produtos que serão desenvolvidos, de maneira a atingir as metas estratégicas de negócios. O PEP finaliza com o plano de projetos inicial que é uma descrição das ações e recursos a serem empregados pela empresa, visando à obtenção de um novo produto.

Para Chiavenato (2000) o Planejamento estratégico é um documento composto da estratégia organizacional e de uma análise de SWOT⁸ (explicada a seguir). A estratégia organizacional é formada pela missão, pela visão e pelos objetivos da empresa: a missão da empresa consiste na sua razão de ser e determina a sua identidade; a visão consiste num macro objetivo, não quantificável, de longo prazo, que expressa onde e como a organização pretende estar no futuro. A visão atua como um elemento motivador,

⁸ SWOT é um acrônimo em inglês de: Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*).

energizando a empresa e criando um ambiente propício ao surgimento de novas ideias; para concretizar a missão e a visão da empresa, é necessário definir claramente os objetivos a serem alcançados, sendo que os objetivos são os resultados que a empresa busca atingir, podendo ser de longo, médio ou curto prazos. Chiavenato (2000) afirma que tradicionalmente o planejamento estratégico é feito para um horizonte de cinco anos.

A análise de SWOT é uma ferramenta utilizada para posicionar ou verificar a posição estratégica da empresa no ambiente em que se encontra e consiste no estudo do cenário externo e da realidade interna de uma organização, permitindo conhecer os fatores favoráveis e desfavoráveis que o mercado apresenta, além de situar a organização dentro do seu real contexto. Essa análise é, então, apresentada no formato de uma matriz conforme a tabela abaixo (CHIAVENATO, 2000).

Tabela 2 - Matriz SWOT, adaptada de Chiavenato (2000)

	Positivo	Negativo
Análise Interna	<u>S t r e n g t h</u> (Pontos fortes)	<u>W e a k n e s s</u> (Pontos fracos)
Análise externa	<u>O p o r t u n i t i e s</u> (Oportunidades)	<u>T h r e a t s</u> (Ameaças)

Para Cooper *et al.* (1993) a gestão de portfólio consiste no gerenciamento do conjunto de projetos associados aos objetivos estratégicos da empresa, sendo considerados tanto de produtos como de serviços, já existentes ou novas oportunidades. É um processo dinâmico que envolve constantes atualizações e revisões. Os resultados de um estudo feito por Cooper (1993) mostram que de todas as etapas do PDP a de gestão de portfólio é de longe a mais desestruturada. A escolha de projetos é difícil, mas

extremamente necessária para que os bons projetos possuam os recursos necessários para sua execução. A escolha tardia dos projetos corretos leva a um desperdício de recursos preciosos.

Para Cooper (1993), os objetivos da gestão de portfólio são:

- Maximização do valor do portfólio: os projetos são selecionados de modo que maximizem o valor do portfólio em função de algum objetivo do negócio, como por exemplo, a lucratividade.
- Equilíbrio dos projetos do portfólio: balanceamento do portfólio usando parâmetros como duração do projeto, nível de risco e tecnologias, dentre outros.
- Alinhamento do portfólio com a estratégia do negócio: confirma que o portfólio escolhido reflete as estratégias do negócio.
- Alocação de recursos entre os projetos: assegura a existência de recursos para que os projetos do portfólio sejam desenvolvidos eficientemente.

Para atingir estes objetivos são listados três métodos:

- i) **Comparação de métricas de benefícios** - É uma técnica que necessita de pessoas treinadas e experientes para avaliar, ainda em estágios iniciais de desenvolvimento, os benefícios financeiros e estratégicos de um produto baseado em informações muitas vezes não concretas.
- ii) **Modelos financeiros e econômicos** – Os modelos econômicos são utilizados para avaliação dos projetos, sendo que alguns métodos e ferramentas inseridos aqui são o VPL (valor presente líquido), VCE (valor comercial esperado), fluxo de caixa simples, tempo de retorno ou Payback, etc. Entretanto, deve-se reconhecer que no início do PDP as informações financeiras são ainda muito pobres, tornando esse método pouco eficiente.
- iii) **Métodos de Portfólio** – Nessa abordagem o portfólio é analisado como um todo e dessa forma, projetos são comparados uns com os outros para criar

assim árvores de priorização. Os métodos e ferramentas utilizados podem ser gráficos, como o diagrama de bolhas.

As comparações de métricas e benefícios são compostas de método de notas balanceadas onde são definidos critérios de avaliação para os projetos e seus respectivos pesos, e então cada projeto é avaliado em cada um dos critérios, recebendo uma nota. Trata-se de um método que tira a subjetividade da análise, pois é possível atribuir uma nota de corte mínima para o portfólio. Projetos que não alcançarem a nota mínima são cortados. Por ser mais completo e robusto, apresenta diversas vantagens (COOPER, 1993):

- Permite níveis de avaliação e não apenas respostas do tipo sim ou não.
- Reconhece que algumas perguntas são mais importantes que outras.
- Fornece uma fórmula que gera uma única nota final de projeto.

Análises econômicas são mais populares na seleção de projetos, porque gerentes e o alto escalão das empresas já estão familiarizados com esse tipo de análise, já que são normalmente utilizadas para outros tipos de investimentos. Entretanto, como já foi mencionado, elas devem ser utilizadas com cautela, pois nos estágios iniciais de desenvolvimento muitas estimativas são feitas, como no caso de volume de vendas. Essas estimativas são a base de cálculo para diversos outros indicadores, e estimativas errôneas geram toda uma análise errônea. Análises financeiras são ferramentas poderosas, mas devem ser utilizadas no momento correto e com o tipo certo de projeto (COOPER, 1993). Dentre as diversas análises financeiras existentes, os índices Payback, VPL e TIR, explicados abaixo estão entre os mais comumente utilizados.

Payback (P_B): Esse indicador determina o tempo necessário para que a empresa recupere o valor investido no início do desenvolvimento de um serviço. A interpretação básica desse indicador é a de que quanto mais tempo a empresa precisar para recuperar seu investimento, maior é o risco de perda, e quanto menor o tempo de retorno, menor o risco da empresa e mais rápido a empresa terá caixa para investir em outros projetos.

Para calcular o Payback é preciso primeiro projetar o fluxo de caixa simples resultante do novo serviço (na contabilidade o fluxo de caixa simples é feito através da demonstração de todos os pagamentos e recebimentos esperados em um determinado período de tempo) (CERBASI; PASCHOARELLI, 2007). Por exemplo, se um determinado serviço necessita de um investimento inicial de R\$18 milhões e gera um resultado líquido de R\$6 milhões por anos durante quatro anos, a Figura 4 exemplifica o diagrama de fluxo de caixa:

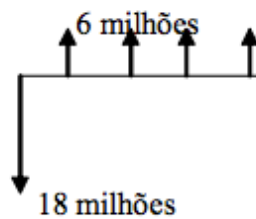


Figura 4 - Exemplo de um fluxo de caixa

De posse do fluxo de caixa, o Pb pode ser facilmente calculado conforme a fórmula apresentada abaixo. Para este exemplo o Payback seria: R\$18 milhões dividido por R\$6 milhões, ou seja, 3 anos.

$$PB = \frac{\text{Investimento}}{\text{Receitas anuais}}$$

VPL – Valor Presente Líquido: Indicador que permite comparar os valores do fluxo de caixa, trazendo todos os lançamentos para o tempo presente. É uma análise necessária porque uma determinada quantia monetária tem seu valor variante com o tempo. Essa técnica desconta os fluxos de caixa da empresa a uma determinada taxa, frequentemente chamada de taxa de desconto ou custo de capital. Caso o VPL seja maior do que zero significa que o serviço em análise está aumentando o valor de mercado da empresa, ou seja, é um indicador positivo; caso o VPL seja negativo, significa que a empresa está diminuindo seu valor de mercado (CERBASI; PASCHOARELLI, 2007).

VPL = valor presente das entradas de caixa⁹ – investimento inicial

TIR – Taxa Interna de Retorno: Ao contrário do VPL, que necessita de uma definição da empresa (custo de capital), a taxa interna de retorno é uma informação intrínseca por projeto. A TIR indica qual o desempenho de um produto ou serviço em desenvolvimento por um determinado período de tempo (anual ou mensal). Esse critério é utilizado para selecionar, dentre um grupo de serviços, aquele mais rentável, pois indica numericamente a taxa de retorno por projeto (CERBASI; PASCHOARELLI, 2007).

<i>Taxa interna de retorno exigida pelo investidor > TIR</i>	<i>Investidor rejeita o serviço analisado</i>
<i>Taxa interna de retorno exigida pelo investidor < TIR</i>	<i>Investidor aceita o serviço analisado</i>

Uma prática comum que pode causar certa deficiência no cumprimento do objetivo de uma empresa durante a gestão de portfólio é o fato de a estratégia ser desdobrada em metas individuais que podem acarretar no atendimento de máximos locais e não globais. Por isso, escolher o projeto certo é mais do que uma simples escolha de um único projeto, é uma escolha de todo um conjunto de projetos, que, quando combinados criam o equilíbrio necessário para sustentar o desenvolvimento de uma empresa. A Gestão de Portfólio é um processo dinâmico, constantemente atualizado e revisado. Nesse processo novos produtos são avaliados, selecionados e priorizados e projetos existentes são acelerados, cancelados ou re-priorizados (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Entretanto, mesmo que o portfólio esteja corretamente gerido, a limitação de recursos deve sempre ser levada em consideração, pois uma empresa com muitos

⁹ O valor presente das entradas de caixa consiste em trazer os valores de um fluxo de caixa para o valor presente.

projetos e poucos recursos está fadada a perdas. Para que isso não ocorra é necessária uma análise de recursos.

Crawford e Benedetto (2006) acrescentam um elemento novo na gestão de portfólio. Primeiramente eles ressaltam a importância de um planejamento estratégico de produto, que guia o portfólio da empresa orientando onde se deve e onde não se deve dispendir esforços e recursos, além de determinar os objetivos e metas e determinar algumas regras para o desenvolvimento. Eles chamam a estratégia de produto de *Product Innovation Chart* ou PIC, que pode ser traduzida como Carta de Inovação de Produtos.

A PIC deve conter diretrizes estratégicas de nível corporativo e diretrizes estratégicas de nível de plataforma. Neste trabalho será utilizada a definição de Crawford de plataforma, definida como uma tecnologia, design, ou subsistema que pode ser compartilhado por mais de uma família de produtos e serviços. Para que o planejamento de plataforma seja feito adequadamente é necessária comunicação interdepartamental e suporte e participação da alta gerência da corporação, só assim pode-se garantir que todos os envolvidos concordem com a arquitetura utilizada e como ela deve ser adaptada para as diversas famílias de produtos/serviços da empresa (CRAWFORD; BENEDETTO, 2006).

2.3 Processo de desenvolvimento de serviços (PDS)

Apesar do Desenvolvimento de Produtos ter recebido uma atenção substancial na última década, há pouca literatura sobre o Desenvolvimento de Serviços (TATIKONDA; ZEITHAML, 2001). Segundo Jong e Vermeulen (2003), a literatura desenvolvida sobre desenvolvimento de serviços focou algumas áreas específicas do setor de serviços, e entre elas os autores citam o setor de serviços financeiros, telecomunicações e comércio atacadista. Até hoje existem poucos estudos empíricos sobre o processo de desenvolvimento de serviços.

As primeiras pesquisas sobre o processo de desenvolvimento de novos serviços foram baseadas no processo de desenvolvimento de produtos (BOOZ; HAMILTON, 1982;

COOPER, 1991). No entanto, conforme apontado no capítulo 2.1, serviços são diferentes de produtos e a validade dos modelos de PDP para o desenvolvimento de serviços ainda não foi demonstrada (LOVELOCK; WIRTZ, 2008).

Para Zeithaml e Tatikonda (2001), o Processo de Desenvolvimento de Serviços pode ser descrito também por três macro estágios: o Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Introdução, sendo que cada uma dessas macro fases é composta por etapas apresentadas a seguir:

Pré-desenvolvimento: tem por objetivo garantir que a partir do posicionamento estratégico da empresa sejam definidas as novas estratégias de serviços. Nessa macro fase ocorre o mapeamento das oportunidades e tendências do mercado e da tecnologia, que resultarão em ideias de serviços. As melhores ideias serão transformadas em um conjunto de projetos que poderão compor o portfólio de projetos de serviços da empresa. Ainda nessa fase são definidos claramente os conceitos do serviço.

Desenvolvimento: corresponde às atividades de desenvolvimento do projeto do serviço. Inicia-se com a definição do escopo do projeto e dos requisitos iniciais, e finalizam com os planos completos de implementação. Os treinamentos para os executores dos serviços são desenvolvidos, materiais necessários de apoio e infra são definidos e instalados e é feito um teste completo do protótipo.

Introdução: A última fase envolve a execução do plano de marketing para lançamento do novo serviço. Contempla atividades necessárias para disponibilizar o serviço no mercado, sua distribuição e venda. O desempenho do serviço é acompanhado e entra em operação o programa de melhoria contínua do mesmo.

Cowell (1988) explora algumas similaridades e diferenças entre o desenvolvimento de produtos e serviços. Para ele nem todas as etapas do PDP podem ser consideradas como necessárias no PDS, já que peculiaridades como o mercado alvo, a natureza do serviço, pressão dos concorrentes, tempo e recursos influenciam o modelo.

Tatikonda e Zeithaml (2001) afirmam que no PDS, a etapa de pré-desenvolvimento pode ser definida e sumarizada em uma análise de mercado. Eles afirmam que pesquisas anteriores indicam que serviços que atendem às necessidades

atuais e futuras dos clientes têm mais probabilidade de sobreviver, e que a principal ferramenta para identificar as necessidades dos clientes é a pesquisa de mercado.

A

Tabela 3 apresenta o modelo de Tatikonda e Zeithaml (2001), e nela é possível observar que a fase de posicionamento estratégico tem um foco grande para análise de mercado e definição das necessidades do cliente. Entretanto, não aprofunda de forma adequada a gestão de portfólio, não deixando clara a ferramenta utilizada para garantir a sustentabilidade da prestadora de serviços. Além disso, os autores não se aprofundam no estudo da tecnologia adotada pelos processos de prestação de serviços, tornando o modelo de referência insuficientemente completo para atender as necessidades de um centro de manutenção aeronáutica.

Tabela 3 - Macro fases do PDS, segundo Tatikonda e Zeithaml (2001)

Front-end ou Pré-desenvolvimento	Posicionamento Estratégico	Determina oportunidades de mercado ou nichos
		Define como um potencial serviço é diferente de serviços existentes
		Determina a congruência entre uma dada oportunidade de mercado ou potencial serviço e a estratégia e competência da empresa
	Geração da Ideia	Coleta diversas ideias para um novo serviço que possa preencher uma dada posição de mercado
	Desenvolvimento do conceito	Refina a ideia abstrata de serviço em algo único, um conceito de serviço menos abstrato
		Utiliza protótipos ainda em estágio inicial (desenhos e mapas de fluxo) para comunicar o conceito e receber feedbacks dos stakeholders (incluído consumidores)
Define claramente o conceito do serviço por meio de um processo iterativo utilizando os protótipos iniciais.		
Back-end ou Desenvolvimento	Implementação do conceito	Cria os planos de implementação para realização física do serviço
		Desenvolve os procedimentos e treinamentos; seleciona os materiais de suporte; projeta e testa as instalações (tanto da linha de frente quanto da linha de suporte à operação; refina a sequência de passos no processo de entrega do serviço
		Interativamente desenvolve e refina o processo de entrega do produto e adiciona os elementos específicos do serviço.
	Teste completo do protótipo	Testa no mundo real ou em um ambiente de simulação o processo completo de entrega do serviço.
Introdução	Market Rollout	Rollout do serviço em um ou mais locais (lançamento do produto e ganho de mercado)
	Avaliação de performance	Análise do resultado operacional e de aceitação do mercado
		Melhoria contínua do processo de entrega do serviço
		Descontinuidade dos serviços não rentáveis.

2.4 Modelos de referência e modelos específicos

Nos itens anteriores deste capítulo esta pesquisa apresentou diversos modelos de PDP e um modelo de PDS. Os modelos auxiliam na concepção de uma visão única de processo, descrevendo-o e servindo de referência para que empresas e seus profissionais possam desenvolver produtos segundo um padrão estabelecido (SALGADO *et al.*, 2010).

Sendo assim, os modelos devem agregar todas as atividades necessárias às diferentes instâncias do processo, as informações e recursos utilizados nas atividades e a organização necessária (MENDES, 2008).

Para Amaral (2008) um modelo de referência tem como objetivo prover a empresa de uma base, a partir da qual ela pode definir um modelo de processo particular (específico) da empresa. Por esse motivo o modelo de referência deve possuir uma descrição o mais abrangente possível de um determinado processo de negócio de forma que possa ser customizada para as diferentes situações. Esses modelos podem ser desenvolvidos em situações reais ou em estudos teóricos e documentam os vários aspectos de um processo de negócio, sendo elaborados para atender um tipo de organização, um setor industrial, uma arranjo produtivo local, ou seja, para ser aplicado a qualquer tipo de PDP (VERNADAT, 1996).

Existem muitos modelos de referência para o processo de desenvolvimento de produto (PDP), sendo de maneira mais geral para o processo de inovação. Recentemente muitas atividades de pesquisa vêm sendo realizadas para desenvolver e melhorar os modelos para esse processo (SMITH; MORROW, 1999).

Esta pesquisa irá propor um processo de gestão de portfólio de serviços de manutenção (MRO) de componentes aeronáuticos em um centro tecnológico inserido na macro fase de pré-desenvolvimento, sendo que esse modelo será baseado nos modelos de referência de PDP e PDS citados nos itens anteriores. **A especificidade do modelo está relacionada ao tipo de indústria (aeronáutica), à tipologia de serviço (manutenção de aeronaves e seus componentes) e à localidade (Brasil).**

Para Cooper (1993), o desempenho do PDP depende das atividades especificadas do processo, do programa, da organização, da estratégia, da cultura e do clima organizacional. A definição de um modelo específico de gestão de portfólio de serviços pode vir a contribuir para que a empresa passe a executar um PDS mais formal e sistemático, integrado aos demais processos de negócio, integrando participantes da cadeia de fornecimento, clientes e a própria empresa (SALGADO *et al.*, 2010)

Segundo Vernadat (1996), as vantagens em se adotar modelos de referência para criação de modelos específicos são:

- Redução de tempo e custo no desenvolvimento do modelo específico.
- Comparação das atividades da empresa com as atividades propostas no modelo;
- Melhor suporte na implantação de sistemas de gestão empresarial integrados.

Modelagem

Para Smith e Marrow (1999) compreender e modelar o processo são ações da primeira etapa importante na construção do modelo específico. O desenvolvimento de produtos e serviços é um processo complexo e os modelos serão úteis para auxiliar nas decisões gerenciais. Não é surpresa que existam modelos de PDP divergentes, pois o desenvolvimento de produtos possui diferentes interpretações de diferentes escolas do pensamento, bem como pontos de vista específicos de diferentes disciplinas, principalmente marketing e engenharia. Também, devido às diferentes linhas de abordagem para conceber e utilizar modelos referenciais, é difícil chegar a uma lista de pontos em comum.

Esta pesquisa irá explorar as vantagens de cada modelo visando atender à especificidade apresentada pelo setor em questão e a maturidade de gestão dos processos de negócio atual da empresa.

Esta pesquisa não irá adotar um único modelo como referência para ser aplicado. Em vez disso, irá utilizar os modelos estudados como fonte para, então, propor um modelo específico para o processo gestão de portfólio de serviços de manutenção aeronáutica.

2.5 A manutenção aeronáutica

Pode-se observar que qualquer componente ou sistema perde ao longo do tempo suas características originais, e o mau uso ou o uso em condições adversas pode agilizar esse processo de deterioração. Para que sejam restabelecidas as características de

operação desejadas deve ser realizada a manutenção desse sistema (NOWLAN, 1978, *apud* KINNISON, 2000).

A manutenção pode ser definida como “combinação de todas as técnicas administrativas e ações gerenciais para preservar ou restaurar um item ao estado em que ele consiga desempenhar sua função conforme especificação, durante todo o seu ciclo de vida” (EN 13306:2001, 2001). Outra definição de manutenção apresentada por LEE *et al*, (2008) afirma que é “o processo que assegura que um sistema execute continuamente sua função com o nível de confiabilidade e segurança projetados”.

As técnicas de manutenção aeronáutica surgiram durante a primeira guerra mundial, quando o uso de aeronaves por prolongados períodos de tempo para missões militares aumentou em muito a taxa de falha dessas aeronaves, com consequência normalmente fatais. Para diminuir esse índice de falhas e fatalidades, os pilotos passaram a executar um Check list - ou lista de checagem em português, antes de cada missão, quando então alguns sistemas mecânicos eram engraxados mesmo que ainda estivessem operando em condições normais. Os pilotos ainda checavam a aeronavegabilidade da aeronave e realizavam uma sequência de procedimentos para verificar o estado dos componentes, e todo esse processo aumentava a confiabilidade do voo (KISTER; HAWKINS, 2006).

Na década de 50-60, com o início da utilização de turbojatos e consequentemente com aumento da complexidade das aeronaves, a indústria aeronáutica iniciou um extenso processo de pesquisa relacionada à confiabilidade, sendo que especificamente em 1960 o FAA¹⁰ (*Federal Aviation Administration*) iniciou um programa chamado Programa de Estudo de Confiabilidade da Indústria Aeronáutica. Esse programa tinha o objetivo de criar soluções para os crescentes custos de manutenção, para a baixa disponibilidade das aeronaves e a para baixa efetividade dos tradicionais processos de manutenção (KENNEDY, 2006).

Esse e muitos outros estudos centralizavam seus esforços na tentativa de mudança do paradigma dos processos de manutenção que eram baseados na premissa

10 Federal Aviation Administration (FAA) é a entidade governamental dos Estados Unidos responsável pelos regulamentos e todos os aspectos da aviação civil nos Estados Unidos.

de que cada componente tinha um “momento certo” para ser removido e reparado, tinha uma “vida limite”. Por meio das pesquisas sobre confiabilidade foi descoberto que diversas falhas não poderiam ser prevenidas utilizando essa abordagem de manutenção preventiva por tempo de uso (não importando o quão diminuto fosse o intervalo de tempo entre as revisões), e foram traçadas curvas de confiabilidade para os componentes das aeronaves que podem ser vistas na Figura 5.

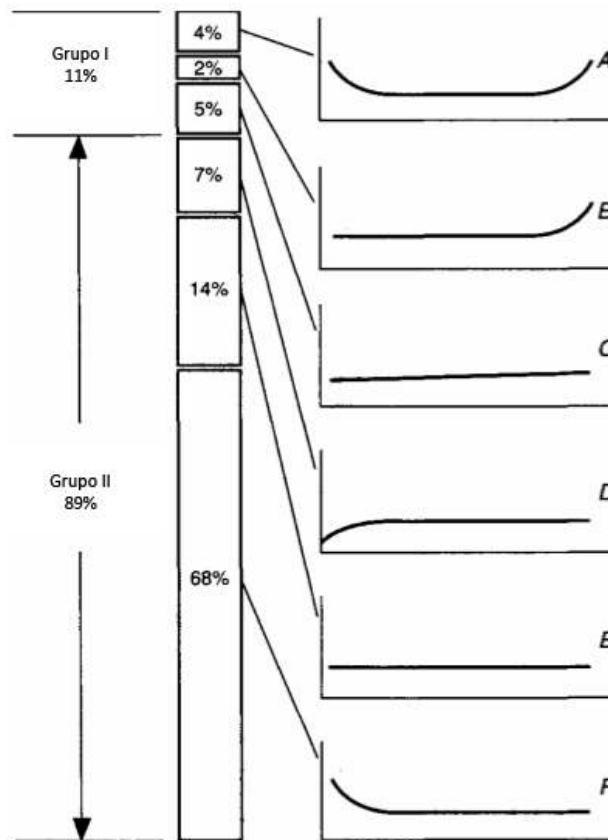


Figura 5 - Curvas de confiabilidade: taxa de falha x tempo (REICHE, 1988)

Ao analisar a Figura 5 nota-se que os componentes do grupo I (11% dos componentes) tendem a falhar conforme o tempo de utilização; já no grupo II, que compreende 89% dos componentes de uma aeronave, a relação entre falha e limite de uso operacional não é válida. As curvas A, B e C correspondem aos componentes que possuem uma elevada influência do tempo de utilização. Os modos predominantes de

falhas destes componentes são: fadiga, corrosão e oxidação. As curvas D, E e F representam os componentes que não demonstram uma influência do tempo na taxa de falhas, os modos de falhas são diversificados e o tempo de utilização não evidencia mudança significativa da taxa de falha. Esse tipo de situação ocorre em componentes eletrônicos e de sistemas hidráulicos. Embora esses dados tenham tido origem na observação do comportamento de itens de aeronaves, pesquisas recentes mostram que esses padrões e seus níveis de ocorrência acontecem nos demais equipamentos, modificando o conceito tradicional da “Curva da Banheira” representada pelos componentes do Tipo A (KENNEDY, 2006).

A partir dessas conclusões era preciso desenvolver uma nova filosofia de manutenção, sendo que essa nova filosofia deveria lidar com cada um dos processos de falha de forma diferenciada. Surgiu então a *Reliability Centered Maintenance* ou RCM, definida como um processo que identifica os tipos de inspeções adequadas para gerenciamento de modos de falhas que podem causar falhas funcionais em qualquer sistema, subsistema ou componente, dentro de um determinado contexto operacional (REICHE, 1988).

Pela sua alta eficiência e redução de custos, a RCM começou a ser utilizada por outros setores industriais, primeiramente na geração e distribuição de energia elétrica (principalmente em centrais nucleares) e, atualmente, todas as indústrias têm exemplos de aplicação da metodologia (MARQUEZ, 1998).

A partir das conclusões obtidas pelo Programa de Estudos de Confiabilidade do FAA, a Boeing, que na época elaborava o programa de manutenção do novo Boeing 747, criou um documento, conhecido atualmente como MSG-1 (*Maintenance Steering Group 1*). Esse documento continha uma série de diretrizes de manutenção para os diversos sistemas, subsistemas e componentes das aeronaves. O MSG-1 sofreu melhorias com o passar do tempo, passando pela designação MSG-2 e MSG-3, que é o atual procedimento para elaboração ou revisão de programas de manutenção preventiva na indústria aeronáutica mundial (GDALEVITCH, 2000).

Hoje em dia existem três processos primários de manutenção para concluir o procedimento de manutenção de uma aeronave e seus componentes, sendo que esses

processos são chamados de hard-time (HT), on-condition (OC) e condition-monitoring (CM).

Os processos de hard-time são utilizados para os sistemas, subsistemas ou componentes (SSCs)¹¹ que têm vida limite definidos. São aqueles representados pelo grupo I da Figura 5, e geralmente os fatores limitantes de vida desses componentes são as horas de voo ou ciclos de pouso e decolagem, sendo poucos os casos em que o fator de vida limite pode ser o tempo de vida de calendário do componente. Após o limite estabelecido, os componentes HT são removidos da aeronave e podem ser restaurados ou descartados.

Os SSCs do tipo On-Condition são aqueles que possuem desgastes de fim de vida detectáveis. No caso de SSCs que seguem a lógica OC, o item será checado periodicamente conforme suas horas de voo, ciclos de pouso e decolagem ou outro critério para determinação do seu tempo de serviço restante até sua parada, sendo que esse é um caso típico de manutenção preventiva. Após a constatação de que o SSC está com alguma característica física fora do padrão o componente é removido da aeronave e deve ser restaurado ou descartado (KINNISON, 2004).

O processo de condition-monitoring é utilizado para SSCs que não são categorizados como HT nem OC. O nome condition-monitoring vem do fato de que esses SSC são monitorados constantemente em relação à sua funcionalidade, porém os itens CM são operados até sua falha. As taxas de falha são monitoradas com o intuito de ajudar na previsão de novas falhas. Normalmente esses componentes são sistemas eletrônicos nos quais o tempo de vida ou desgaste de calendário não está diretamente relacionado com a falha.

A indústria aeronáutica desenvolveu três diretrizes gerenciais, descritas a seguir para tratar os componentes e sistemas CM (por serem componentes que podem falhar a qualquer momento), para que a falha deste componente não afete a segurança nem operação da aeronave (Airline/Manufacturer Program Development – MSG2 apud KINNISON, 2004).

11 Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), os SSCs são elementos de diversos níveis hierárquicos que compõem um determinado produto.

Um SSC CM não pode ter efeito direto na segurança da aeronave, ou seja, mesmo em falha, a aeronave deve continuar a operar até uma aterrissagem segura. Esta diretriz é normalmente garantida pela redundância destes SSC a bordo. Um sistema CM não deve possuir nenhuma função “oculta” cuja falha afete indiretamente a segurança. O SSC CM deve estar incluso na lista de monitoramento operacional da aeronave e suas falhas devem ser registradas e reportadas.

Pode-se afirmar que os SSCs HT e OC são aqueles que têm seu programa de manutenção planejada e podem ser comparados às lógicas de manutenção usualmente chamadas de manutenção preventiva e manutenção preditiva, respectivamente. Já os SSCs que seguem o processo de CM são aqueles que seguem a lógica de manutenção não planejada, ou comumente chamada de corretiva.

A manutenção de aeronaves pode ser realizada no próprio aeroporto onde se encontra a aeronave, chamada de manutenção de linha¹², ou em locais específicos para manutenção chamados de MROs (*Maintenance, Repair and Overhaul*). Pode se nomear de manutenção de Hangar toda a atividade de manutenção que é feita quando a aeronave está fora de serviço, ou seja, não é realizada quando a aeronave está em um “finger” (portão de embarque) de aeroporto (KINNISON, 2004).

Para distinguir melhor sobre o tipo de manutenção feita em hangar foi criada uma nomenclatura que distingue se um componente ou sistema é removido da aeronave para manutenção, ou se ele faz parte da estrutura da aeronave. Essa nomenclatura é adotada em todo mundo, e a manutenção feita em componentes removidos é chamada de Off-Aircraft, enquanto a manutenção feita diretamente na aeronave é chamada de On-Aircraft.

A manutenção Off-Aircraft é feita em oficinas e normalmente é realizada em SSCs que estão fora de serviço, ou seja, o componente é removido da aeronave e substituído por um outro em estado de operação, e o primeiro é encaminhado para as oficinas (KINNISON, 2004).

12 Manutenção de Linha é qualquer manutenção de baixa complexidade realizada antes do voo para assegurar que a aeronave está aeronavegável.

Existem dois tipos básicos de oficinas: as oficinas de suporte e as oficinas de reparo. As oficinas de suporte são aquelas que executam tarefas comumente conhecidas como usinagem, soldagem, banhos eletroquímicos, ensaios não destrutivos etc. e as oficinas reparadoras são aquelas que necessitam de mão de obra treinada e ferramentas especializadas. Neste trabalho será dado foco no desenvolvimento de **serviços de manutenção de componentes Off-Aircraft realizados em oficinas de reparo**.

Devido à alta complexidade construtiva que os componentes aeronáuticos atingiram após o surgimento dos turbo jatos e do desenvolvimento das técnicas de RCM, os procedimentos de manutenção, reparo e revisão geral (MRO) desses componentes são definidos pelos fabricantes de cada componente em um documento chamado de programa de manutenção (KINNISON, 2004).

Para que um centro tecnológico possa realizar os processos de MRO em componentes, eles devem cumprir os requisitos, controles e procedimentos indicados pelos fabricantes. O cumprimento é garantido através de auditorias das autoridades aeronáuticas dos países onde as aeronaves são registradas e dos próprios fabricantes. Por exemplo, se uma dada aeronave é matriculada no Brasil, o centro que realiza a manutenção dessa aeronave e nos seus componentes deve possuir certificação da autoridade aeronáutica brasileira (ANAC), sendo que a autoridade aeronáutica então audita o centro tecnológico e verifica se esse centro segue corretamente os procedimentos de MRO indicados pelo fabricante.

Dessa forma, para realizar a manutenção de um componente, o CT deve possuir uma certificação da autoridade aeronáutica para cada componente. No caso do Brasil, cuja autoridade reguladora é a ANAC, a lista que enumera quais são os componentes que o CT está habilitado a dar manutenção é chamada de relação anexa do adendo.

Uma dada linha aérea pode terceirizar a manutenção dos componentes das suas aeronaves, ou pode desenvolver internamente a capacidade para executar esses serviços. Al Kaabi (2007) afirma que diversas companhias aéreas tratam os CT de MRO como centros de custo, ou seja, que somente consomem recursos, enquanto algumas companhias foram bem sucedidas em transformar seu CT de MRO em unidades geradoras de receita, através da venda de serviços de MRO para outras companhias

aéreas. Al Kaabi (2007) divide a integração da Linha Aérea com o Centro de MRO em quatro Níveis:

Nível 1- Completamente Integrado: A companhia aérea possui um CT de MRO capacitado a atender toda a manutenção de suas aeronaves e seus componentes

Nível 2 – Parcialmente terceirizado: A companhia aérea possui um CT de MRO, porém esse CT não é capaz de executar serviços de MRO em todas as aeronaves e seus componentes, e a parcela de serviços que não é capacitada pelo CT é terceirizada.

Nível 3 – Grandemente terceirizado: Nesse nível de integração a companhia aérea não possui um CT, terceirizando todo o serviço de manutenção Off-Aircraft, porém ainda executa a manutenção de linha no finger do aeroporto.

Nível 4 – Totalmente terceirizado: Nesse modelo de integração todos os procedimentos de MRO são terceirizados, nenhuma tarefa de manutenção é executada pelos funcionários da linha aérea.

Este trabalho apresenta uma proposta de um modelo de gestão de portfólio de serviços de manutenção (MRO) de componentes aeronáuticos em um centro tecnológico, que pretende desenvolver serviços de manutenção tanto para a companhia aérea à qual o CT pertence, quanto para outras companhias, objetivando tornar-se uma unidade geradora de receita. Dessa forma, pretende-se transformá-lo de um CT nível 2 para um CT de nível 1 com venda de serviços para clientes externos. Não foram encontrados na literatura modelos de referência para esse processo.

3 METODOLOGIA E ETAPAS DO TRABALHO

Este capítulo descreve a metodologia científica seguida para alcançar os objetivos desta pesquisa. O significado usado por este trabalho para o termo “metodologia científica” é o apresentado por Silva e Menezes (2005), que a definem como um conjunto de etapas adotadas na investigação de um fenômeno. No início do capítulo apresentam-se as classificações de pesquisa, em seguida o método científico escolhido, e no capítulo seguinte são descritas as etapas propostas para que a metodologia seja atendida.

3.1 Classificação do trabalho

Esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois busca gerar conhecimento para aplicação prática. Quanto à abordagem, será do tipo qualitativa, pois não faz uso de recursos e técnicas estatísticas. Já em relação ao seu objetivo ela é prescritiva, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema, torná-lo explícito e prescrever uma solução. A pesquisa exploratória envolve levantamento bibliográfico, entrevista com pessoas e análise de exemplos que estimulem a compreensão. (SILVA; MENEZES, 2001).

3.2 Procedimento técnico

A grande maioria das pesquisas conduzidas em trabalhos de engenharia é baseada em métodos racionalistas de pesquisa, baseados principalmente em análises estatísticas. A principal característica da pesquisa racionalista é o entendimento de que o fenômeno existe independentemente do contexto. Entretanto, a gestão de processos de negócio é uma disciplina de natureza aplicada, desenvolvida a partir da necessidade de solucionar problemas concretos que surgem nas organizações industriais ou de serviços (FILIPPINI,

1997¹³ *apud* MIGUEL, 2007). Assim, para conduzir as pesquisas nesse campo, diversas alternativas de abordagens metodológicas podem ser utilizadas. Atualmente, as abordagens metodológicas mais utilizadas na engenharia de produção e gestão de processos são os levantamentos tipo survey, modelamento e simulação, pesquisa-ação e estudo de caso (MIGUEL, 2007).

A pesquisa-ação tem suas origens nos trabalhos de Kurt Lewin, em 1946, num contexto de pós-guerra, dentro de uma abordagem de pesquisa experimental de campo. Esse termo foi utilizado para denotar uma abordagem que combinava a geração da teoria com a mudança do ambiente estudado por meio da ação do pesquisador no sistema. A pesquisa-ação, segundo Thiollent (1996) é um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema e nos quais os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Para Trip (2005), a pesquisa-ação se define como uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para formar uma ação que objetiva melhorar a prática. As técnicas de pesquisa devem atender aos critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica (isto é, enfrentar a revisão pelos pares, quanto aos procedimentos, significância, originalidade, validade etc.).

Para Coughlan e Coughlan (2002), a pesquisa ação é um processo onde conhecimento científico aplicado é integrado com um conhecimento de uma organização para resolver um problema real, e é preciso que a ação seja uma ação não trivial, uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida.

A pesquisa-ação possui características principais citadas por Gummesson¹⁴ *apud* (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002):

¹³ FILIPPINI, R. Operations Management Research: Some Reflections on Evolution, Models and Empirical Studies in OM. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 17, n. 7, p. 655-670, 1997.

¹⁴ GUMMESSON, E. - Kvalitetsstyrning i tjinsteoch ser viceverksamheter Tolkning av fenomenet tjinstekvalitet och syntes av internationell forskning. *Research Paper 91:4, CTF, H6skolan i Karlstad (em Sueco)*, 1991.

- A pesquisa-ação tem caráter ativo e interfere propositalmente no sistema estudado;
- A pesquisa-ação sempre tem dois objetivos: o primeiro objetivo é gerar conhecimento científico e o segundo é resolver um problema específico de uma organização;
- A pesquisa-ação é interativa. Nela o pesquisador e a organização são co-pesquisadores buscando a solução do problema identificado;
- A pesquisa-ação busca desenvolver um conhecimento holístico em torno do ponto estudado;
- A pesquisa-ação é fundamentalmente baseada na mudança;
- A pesquisa-ação requer uma compreensão do arcabouço ético, de valores e normas sobre a organização estudada, já que interfere diretamente nas pessoas;
- A pesquisa-ação aceita todos os tipos de aquisição e análise de dados;
- A pesquisa-ação requer um amplo pré-entendimento do ambiente corporativo estudado;
- A pesquisa-ação é conduzida em tempo real, porém a aquisição de dados históricos é aceitável;
- A pesquisa-ação requer uma avaliação da qualidade própria de cada pesquisa; na pesquisa-ação a contribuição científica não é uma questão de rigor, mas sim o foco em argumentos vitais relacionados à resolução de problemas da vida real.

Neste caso, considerando que o objetivo deste trabalho é “propor um processo de gestão de portfólio de serviços de manutenção (MRO) de componentes aeronáuticos em um centro tecnológico”, e que o pesquisador está inserido na empresa em estudo como agente de transformação e que irá influenciar diretamente a criação do modelo, a metodologia de pesquisa-ação se apresenta como uma metodologia adequada.

Embora a pesquisa-ação tenda a ser pragmática, ela se distingue da prática e, embora seja pesquisa, também se distingue da pesquisa científica tradicional, principalmente porque a pesquisa-ação ao mesmo tempo altera o que está sendo pesquisado e é limitada pelo contexto e pela ética da prática. A pesquisa-ação requer

ação tanto nas áreas da prática quanto da pesquisa, de modo que, em maior ou menor medida, terá características tanto da prática rotineira quanto da pesquisa científica.

As características da pesquisa-ação apresentadas por Gummesson¹⁵ apud (COUGHLAN; COGHLAN, 2002) esclarecem as diferenças entre a pesquisa-ação e o modelo tradicional de criação de conhecimento positivista, onde o conhecimento é criado universalmente, enquanto que na pesquisa-ação esse conhecimento é particular e situacional. A Tabela 4 exemplifica com mais detalhes as diferenças entre ambas.

Tabela 4 - Comparação entre Ciências (COGHLAN e COUGHLAN, 2002)

	<i>Ciência positivista</i>	<i>Pesquisa ação</i>
Foco da pesquisa	Conhecimento universal Construção da teoria e teste	Conhecimento prático Construção da teoria e teste prático
Tipo de conhecimento adquirido	Universal	Particular, Situacional
Natureza da validação dos dados	Livre de contexto Lógico	Contextualizado Experimental
Papel do pesquisador	Observador	Ator
Relação do pesquisador com o ambiente	Desconectado, neutro	Imerso, ativo

Antes de iniciar um trabalho de pesquisa-ação, o pesquisador deve posicioná-la em relação ao seu programa de pesquisa, se houver, e em relação às necessidades da organização. Essa distinção é importante porque, enquanto o projeto de ação aplicado na organização pode não ter um resultado desejado, o trabalho pode ainda ter mérito acadêmico, enquanto se julga a adequação da pesquisa aplicada (TRIP, 2005).

15 GUMMESSON, E. - Kvalitetsstyrning i tjinsteoch ser viceverksamheter Tolkning av fenomenet tjinstekvalitet och syntes av internationell forskning. Research Paper 91:4, CTF, H6skolan i Karlstad (em Sueco), 1991.

3.3 Etapas do trabalho

Com base na metodologia de pesquisa-ação adotada podem ser realizados diversos ciclos de pesquisa-ação para se desenvolver um modelo de referência para o PDS na empresa em questão. Após a descrição do contexto e propósito, a pesquisa irá iniciar os ciclos de pesquisa-ação, e a razão desta pesquisa ter escolhido executar ciclos curtos é a baixa quantidade de recursos disponíveis para o desenvolvimento do processo. Como o objetivo deste trabalho é definir um processo de desenvolvimento de serviços serão realizados ciclos até aquele em que um PDS esteja adequado para atender às necessidades da empresa em questão.

Para cada ciclo de pesquisa-ação serão definidas as quatro etapas, conforme apresentado a seguir:

Etapa n. 01: Diagnóstico

Etapa n 02: Planejamento da Ação

Etapa n 03: Ação

Etapa n 04: Avaliação dos resultados

3.4 Contextualização

O processo de pesquisa-ação se inicia em uma fase chamada de contextualização e definição do propósito. Nela são descritos os conhecimentos do negócio e da organização e definidos os propósitos do trabalho, e a partir daí se iniciam os ciclos, primeiramente com a identificação de um problema no seu contexto particular. Depois de identificar o problema dentro do contexto, o investigador da pesquisa-ação trabalha para coletar os dados pertinentes ao processo estudado. As fontes de dados podem incluir entrevistas a pessoas no ambiente, medidas complementares ou qualquer outra informação que os investigadores considerem relevantes. Coletando dados sobre um problema da organização o pesquisador identifica a necessidade de mudança e a direção que a mudança pode tomar. O investigador de ação continua se movimentando por esse ciclo

até que se esgote o problema que foi identificado inicialmente conforme a Figura 6 (COUGHLAN & COUGHLAN, 2002).



Figura 6 - Ciclo de Pesquisa Ação segundo modelo de Coughlan e Coughlan (2002).

Esse tipo de pesquisa pode ocorrer por meio da execução de vários ciclos complementares, conforme explicitado na Figura 6. No estudo em questão tem-se o caso prático de uma empresa de MRO que pretende desenvolver o seu processo de desenvolvimento de serviços. O autor do trabalho é também funcionário da empresa em questão, atuando na área de Planejamento Estratégico, e é o responsável por analisar e gerir o portfólio de serviços da empresa, influenciando o processo diretamente em ciclos evolutivos.

3.4.1 Etapa n.01 – Diagnóstico

Após a contextualização se iniciam os ciclos de pesquisa-ação, sendo que a primeira etapa do ciclo de ação é o diagnóstico. Essa etapa objetiva levantar quais são os principais problemas que a pesquisa pretende solucionar, e como essa etapa envolve a

articulação da base teórica, ela deve ser feita com cuidado. O levantamento de informações sobre o processo é um ponto central do diagnóstico, e como dito anteriormente, isso pode ser feito de diversas maneiras, sendo que a observação, discussão e entrevistas são alguns exemplos. Os dados podem ser levantados tanto de maneira formal como por meio do processo de questionamento informal no dia a dia da empresa. Apesar de o diagnóstico poder ser alterado em interações futuras, ele deve ser documentado corretamente para cada ciclo.

Na pesquisa-ação a observação direta do comportamento é um mecanismo importante na aquisição de dados. Sendo assim, observar a dinâmica entre grupos de clientes e fornecedores internos na empresa pode trazer informações ricas sobre o problema.

Durante o primeiro ciclo de pesquisa-ação, na etapa de diagnóstico, esta pesquisa irá verificar o processo de desenvolvimento de serviços da empresa em estudo tanto formal quanto tácito, por meio da análise da documentação técnica utilizada e através de entrevistas com os envolvidos. As entrevistas podem ter caráter formal, quando o entrevistado segue um roteiro de perguntas, ou informal, quando o entrevistado tem liberdade para discursar livremente sobre o processo. Nos ciclos seguintes o diagnóstico será feito em relação ao resultado da implementação do ciclo anterior, realimentando a base de conhecimento para aperfeiçoar o planejamento e priorização das ações do próximo ciclo.

3.4.2 Etapa n.02 – Planejamento da ação

Após a etapa de diagnóstico, a partir dos problemas identificados poderão ser propostos um ou mais planos de ação, ou projetos de implementação para solucionar os problemas identificados na etapa n.01.

Uma vez definidos os projetos ou planos de ação do ciclo, estes serão organizados por ordem de importância, de forma a priorizar as implementações com a melhor relação benefício/esforço e respeitando sua ordem de interdependência, por exemplo, um

projeto que depende de outro deve aguardar que o primeiro seja completamente implementado para ser então iniciado. A partir da lista de projetos, deve ser estabelecido o cronograma de implementação dos projetos e de suas subfases (caso necessário).

Para essa etapa algumas questões devem ser respondidas para garantir que a ação tenha conexão com o objetivo da pesquisa:

- O que precisa ser mudado?
- Em que parte da organização?
- Que tipo de mudança é necessária?
- Essas ações precisam de suporte de quem?
- Como é o engajamento da ação ao modelo já estabelecido?
- Como gerenciar a resistência à mudança?

De acordo com Coughlan e Coghlan (2002), os projetos ou planos de ação definidos para o ciclo podem considerar tanto o processo ou produto de uma forma holística, como um todo, quanto uma etapa ou módulo específico do processo ou produto que está sendo desenvolvido. Este trabalho contará com diversos ciclos e a cada ciclo uma etapa do processo de gestão de portfólio e desenvolvimento de novos serviços de MRO será desenvolvida e documentada.

3.4.3 Etapa n.03 – Implementação (Ação)

A fase de implementação inclui a execução dos projetos ou planos de ação propriamente ditos. Nessa etapa o entendimento do objetivo da ação é crucial para o sucesso do ciclo, e para garantir a correta implementação dos projetos, serão estabelecidas frequências de reuniões para acompanhamento e alinhamento.

3.4.4 Etapa n.04 – Análise da ação (Avaliação)

Em seguida à ação propriamente dita vem a etapa de análise do impacto da mudança estabelecida, e tanto o impacto desejado quanto o indesejado devem ser avaliados. Essa é uma etapa chave para o aprendizado, visto que é por meio da análise que se evita repetir um ciclo de ações que não agrega valor ao trabalho (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002). Essa etapa, também chamada de avaliação, envolve uma reflexão dos resultados das ações implementadas, sendo uma revisão do processo para que os próximos ciclos possam se beneficiar das experiências obtidas nos ciclos anteriores.

3.5 Avaliação do processo de construção do modelo específico e seus benefícios

Após a conclusão dos ciclos de pesquisa-ação é necessário validar e verificar o processo de construção do modelo específico proposto e os benefícios da sua adoção. Para isso foi elaborado um questionário que será respondido por todos os envolvidos no processo de desenvolvimento de serviços após a execução dos ciclos de pesquisa-ação. Os participantes podem ser considerados aptos para responder ao questionário porque vivenciaram todo o processo de criação do modelo, interagindo constantemente com a pesquisa e com o pesquisador por meio de reuniões formais e informais.

Um questionário foi elaborado com o objetivo de avaliar tanto a escolha da metodologia para a construção do PDS quanto o resultado final, ou seja, os benefícios trazidos pela adoção do PDS em si. Conforme apresentado na Tabela 5, as questões foram divididas em três objetivos específicos: o primeiro trata da escolha da metodologia e a efetividade do uso de modelos de referência para elaboração do modelo específico; o segundo trata da macro fase de pré-desenvolvimento: da efetividade da PIC e PEP e da Análise de Viabilidade Econômica; e o terceiro e último grupo trata da macro fase de pós-desenvolvimento, especificamente da fase de descontinuação de serviços. As seis questões serão avaliadas **de zero a dez**, sendo (zero) nada adequado e (dez) muito

adequado, a escala indicada por James, Demarre e Wolf (1984) para grupo de respondentes de 10 pessoas.

Questões:

1) Como você considera a metodologia escolhida (pesquisa-ação) para definição do processo de desenvolvimento de novos serviços?

2) Você considera adequada a utilização de modelos de referencia teóricos para a criação do modelo prático?

3) O desenvolvimento de um Planejamento Estratégico é útil para o processo de capacitação?

4) Você considera adequada a utilização da PIC, PEP e o SER como documento inicial para a seleção de projetos de novos serviços?

5) Você considera a análise de viabilidade econômica adequada?

6) Você considera adequado o processo de descontinuação de itens capacitados que já não são economicamente interessantes?

Tabela 5 – Grupos de objetivos e escolha do método avaliados

Questão	Objetivo Principal da pesquisa	Agrupamento	Metodologia e Objetivos específicos
1	Desenvolvimento de um processo de gestão de portfólio de serviços de manutenção (MRO) de componentes aeronáuticos em um centro tecnológico	Processo de desenvolvimento do PDS	Uso da Pesquisa-Ação
2			Uso de modelos de referência
3		Macro fase de pré desenvolvimento	Planejamento Estratégico
4			PIC e PEP
5			AVE
6		Macro fase de pós Pós Desenvolvimento	Descondicionamento

A partir das respostas poderá ser calculado o índice de concordância das respostas baseado no “*cálculo da média e do índice de concordância das notas atribuídas*” para cada questão, (em inglês *within-group interrater reliability* [r_{wg}]).

Esse coeficiente que foi proposto por James, Demaree e Wolf (1984), posteriormente reavaliado pelos mesmos autores (James *et al.*, 1993), é utilizado para verificar em que medida há concordância nas respostas dos avaliadores. O índice demonstra se a concordância nas percepções das pessoas representa o todo organizacional, caracterizado por diferentes departamentos e postos de trabalho.

Segundo os autores, o r_{wg} é definido como a proporção de variância sistemática em um conjunto de avaliações, em relação à variância total das avaliações. Os valores do r_{wg} podem variar de 0,00 até 1,00. Quanto mais próximo de 1,00 o valor for, mais forte é o índice de concordância, enquanto valores próximos de 0,00 indicam uma forte falta de concordância (JAMES, DEMAREE e WOLF, 1993).

O índice de concordância é calculado conforme a equação abaixo (1) (James, Demaree e Wolf, 1984):

$$r_{wg} = 1 - (DP_i^2 / \sigma_i^2) \quad (1)$$

Onde, σ_i^2 é a variância esperada devido ao erro aleatório, assumindo uma distribuição uniforme e DP é o Desvio Padrão. Essa variância é calculada de acordo com a equação (2) a seguir:

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

Onde A é o número de opções de resposta de cada sentença (no caso desse questionário, A é constante e igual a 10).

Segundo James, Demaree e Wolf (1993), ao usar o índice de concordância é necessário garantir que todos os juízes (respondentes) interpretem a escala de avaliação da mesma maneira. No caso deste trabalho essa condição pode ser cumprida oferecendo treinamento prévio aos respondentes para nivelar a interpretação das questões do questionário.

4 RESULTADOS

Neste capítulo estão apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação do método. Conforme o capítulo 3.3, inicialmente foi feita a contextualização, e em seguida o diagnóstico da situação atual do PDS na empresa, para posteriormente se iniciarem os ciclos de pesquisa-ação.

4.1 Contextualização e definição do propósito

A empresa em questão é uma empresa nacional de transportes aéreos sediada no Estado de São Paulo e está entre as 20 maiores companhias aéreas do mundo. Uma das suas unidades de negócios é um Centro Tecnológico de MRO aeronáutico que possui cerca de 1400 funcionários e atende tanto às aeronaves e componentes da frota da própria linha aérea como a aeronaves e componentes de clientes. Com um serviço de alto nível de exigência legal das autoridades aeronáuticas, tanto brasileira, quanto europeia e americana, a unidade de negócios tem seus processos produtivos já bem estabelecidos e documentados.

A unidade de negócio estudada é relativamente nova, se comparada à linha aérea: A BU¹⁶ foi inaugurada em 2001 e começou a prestar serviços para clientes externos somente em 2006. A partir de 2008 a alta direção da empresa definiu como estratégica a expansão do CT para a prestação de serviços de manutenção para outras companhias aéreas, porém mantendo no seu portfólio de serviços de manutenção para a companhia aérea, visando dessa forma transformar a B.U. em uma unidade geradora de receita e não mais em um Centro de Custos. Devido à alta demanda por serviços de MRO aeronáutico na América Latina a empresa tem urgência pela proposição de um processo de gestão de portfólio e desenvolvimento de novos serviços.

16 BU – Business Unit, nomenclatura usual de mercado para designar uma Unidade de Negócio de uma companhia

Conforme apresentado no fim do capítulo 2.5, a atividade de manutenção propriamente dita é definida pelo fabricante, portanto já está criada e documentada. Entretanto, os manuais de manutenção não descrevem o procedimento de como tornar o serviço de manutenção executável e além disso os manuais técnicos não estão integrados com as outras macro fases do PDS. Faz-se necessária, portanto, a criação de uma gestão de portfólio inserida em um modelo completo de PDS. Para a empresa a gestão de portfólio é essencial, visto que os recursos para investimento são limitados, o desenvolvimento de serviços demanda quantias relevantes de investimento para a organização e a alocação correta de recursos no momento correto é crucial para a sua sobrevivência.

Identificado que a macro fase de pré-desenvolvimento do processo de desenvolvimento de serviços da empresa é um aspecto crítico, durante o primeiro ciclo, na etapa de diagnóstico, a pesquisa coletou mais informações sobre essa macro fase.

4.2 Primeiro Ciclo

O primeiro ciclo de pesquisa-ação foi iniciado no primeiro semestre de 2011 e teve duração de aproximadamente 6 semanas. Para direcionar sua execução foram seguidos os passos apresentados no capítulo 3.3, sendo que o ciclo se iniciou por meio de uma apresentação para a alta gerência da empresa. Nessa primeira apresentação foram exemplificados os modelos de referência de desenvolvimento de produtos e serviços estudados por meio de uma apresentação em PowerPoint contendo um resumo das macro fases, fases e principais ferramentas de cada modelo, uma proposta de cronograma e a metodologia escolhida para o desenvolvimento do modelo específico de gestão de portfólio.

4.2.1 Diagnóstico

Conforme o capítulo 3.4.1, somente para o primeiro ciclo foi feito um diagnóstico completo da situação atual do processo de desenvolvimento de serviços. Nos ciclos seguintes o diagnóstico foi feito em relação ao resultado da ação implementada no ciclo anterior.

Para realizar o diagnóstico inicial foram coletadas descrições formais e informais do processo atual, por meio da análise de documentos normativos dos departamentos funcionais envolvidos com o PDS e entrevistas com envolvidos. Foi definida uma situação atual, apresentada a seguir. As entrevistas seguiram sem um roteiro de perguntas, e os entrevistados foram orientados a discursar livremente sobre o processo atual da empresa.

A primeira entrevista foi feita com o Coordenador de Engenharia, que descreveu o PDS como sendo informal (falta de documentos oficiais). Esse Coordenador indicou que os departamentos envolvidos no PDS da empresa eram o Departamento Comercial, Engenharia e Garantia de Qualidade.

Foi apresentado pela engenharia um documento chamado de Capacitação de Componentes¹⁷, que é um documento técnico que descreve o fluxo do processo de desenvolvimento de novos serviços. Nesse documento pode-se observar que o PDS se inicia com a solicitação de um determinado serviço ao Departamento Comercial, que encaminha então uma solicitação diretamente para a Engenharia sem que nenhuma análise seja feita, ou seja, a solicitação segue para a próxima etapa sem nenhuma seleção ou priorização, sendo que a Figura 7 explicita o fluxo desse processo.

Através da solicitação do departamento Comercial, a Engenharia dá início ao levantamento das necessidades. O levantamento das necessidades é feito por meio da análise do Manual de Manutenção do Componente, também chamado de CMM (sigla em inglês para Component Maintenance Manual), que indica quais são os procedimentos de manutenção, as ferramentas, controles e bancadas de teste necessárias. É o setor de

¹⁷ Capacitação de Componentes é a nomenclatura utilizada pela empresa para descrever o Processo de Desenvolvimento de um novo serviço no seu portfólio de serviços.

Publicações Técnicas que solicita aos fabricantes o CMM do componente cujo processo de MRO está sendo constituído.

Para cada tarefa do manual de manutenção, o setor de Engenharia analisa a documentação técnica, identificando e listando as ferramentas e equipamentos requeridos, além dos materiais e treinamentos. Os recursos identificados como resultado da análise são cadastrados, de onde são geradas as listas de necessidade de ferramentas e materiais requeridos para a continuidade do processo. Paralelamente é feita uma análise crítica da infraestrutura disponível e identificada a necessidade de alguma adequação. Além disso, a Qualificação e Autorização de Pessoal é verificada a fim de identificar possíveis necessidades de qualificação de pessoal requerida para atender ao escopo estabelecido. No caso de identificados treinamentos requeridos, o setor de Qualificação de Pessoal MRO define os treinamentos adicionais.

A Engenharia solicita a aquisição/adequação desses recursos e a partir do momento em que a Engenharia afirma que o serviço está preparado para ser vendido, o Departamento de Garantia da Qualidade verifica e valida se todo o processo de MRO contido no CMM do componente pode ser cumprido, verifica se não existem empecilhos legais e então autoriza a venda de serviço por meio da inclusão desse novo serviço na lista de itens capacitados do Centro Tecnológico, cujo nome em inglês é *Capability List*.

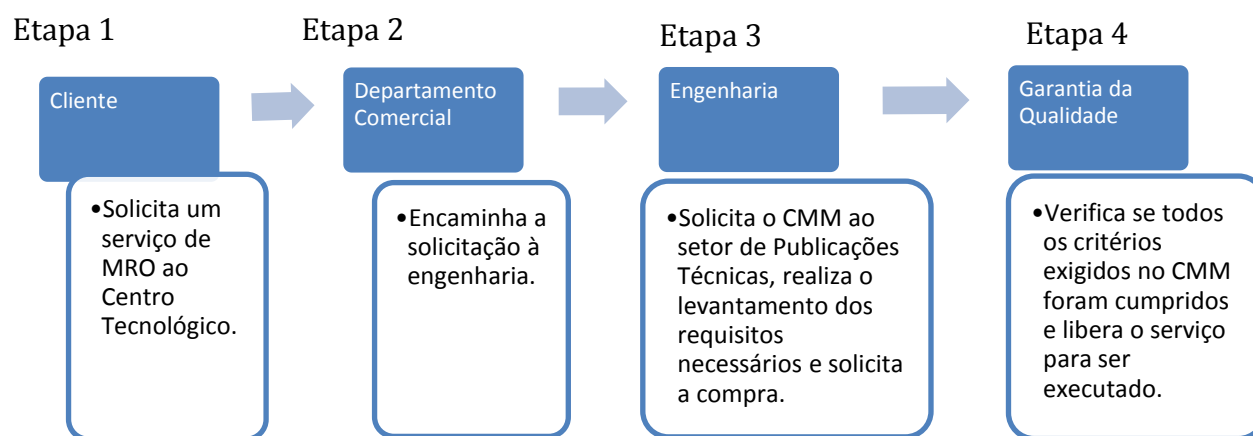


Figura 7 – Processo de Capacitação de Componentes, estado inicial.

Da análise do documento de Capacitação de Componentes e com as informações apresentadas na entrevista foi possível observar que o Centro Tecnológico possui um processo de PDS sistematizado. Porém, não seleciona e não analisa se os projetos de desenvolvimento são economicamente interessantes. Nas entrevistas foi informado que não existe uma estratégia de desenvolvimento corporativa, não existem documentos que oficializam a troca de informações entre os departamentos ao longo do processo, não há uma gestão do portfólio e tampouco uma seleção e priorização das solicitações dos clientes para o desenvolvimento de novos serviços.

Uma crítica a esse processo é que os projetos de novos serviços são feitos sem nenhuma avaliação econômica ou estratégica. Os serviços são desenvolvidos por ordem cronológica de solicitação e não há um critério de seleção.

Os engenheiros envolvidos com o processo de desenvolvimento afirmaram em entrevista que as solicitações de desenvolvimento são imediatistas, busca-se desenvolver serviços sem que haja uma preocupação com o futuro e as suas consequências. Usualmente solicitações são classificadas como urgentes e desenvolvimentos de projetos mais longos e complexos são frequentemente paralisados em função das emergências e não são retomados, causando desperdício de recursos e tempo.

No diagnóstico inicial pode-se notar que a falta de um planejamento estratégico (PE) é um grande obstáculo para a seleção e priorização dos projetos de desenvolvimento de novos serviços. A falta de um PE faz com que a opinião dos gerentes e diretores seja o que define e prioriza os projetos em andamento, processo esse não fundamentado em análises quantitativas e qualitativas.

4.2.2 Planejamento da Ação

Como esta pesquisa irá propor um modelo específico de gestão de portfólio de serviços de MRO aeronáutico aplicando as melhores práticas de modelos de referência estudados na revisão bibliográfica, nesta etapa de planejamento os modelos de

referências foram consultados, para que neles possam ser identificadas ferramentas que possam solucionar os problemas identificados na etapa de diagnóstico. Os modelos estudados foram selecionados, tendo como critério de seleção o grau de detalhamento da macro fase de pré-desenvolvimento e a compatibilidade com as especificidades da indústria de MRO aeronáutico. A seguir apresenta-se um resumo dos modelos estudados, com uma breve descrição de cada um e razão pela qual foi selecionado para ser utilizado como referência.

- Clark e Wheelwright (1993): esse modelo de referência representa um dos primeiros modelos desenvolvidos para o PDP com ênfase no pré-desenvolvimento. Ele foca na definição das estratégias de produtos e atende parcialmente à gestão da introdução de novos produtos no portfólio. As atividades de pré-desenvolvimento são pouco citadas.
- Tatikonda e Zeithaml (2001): Dentre modelos analisados, a pesquisa selecionou o modelo de Tatikonda e Zeithan, pois ele é focado em desenvolvimento de serviços e não de produtos, como os demais estudados. Contudo, esse modelo tem deficiências de compatibilidade com a empresa em questão, pois não considera a estratégia e foca o pré-desenvolvimento somente na pesquisa de mercado.
- Cooper (1993): O pré-desenvolvimento inicia-se na geração de ideias de novos produtos e desconsidera a definição das estratégias de produtos. O próprio autor cita a importância dessa fase, mas ele apenas a discute em um capítulo adicional desvinculado do seu modelo de PDP. No entanto ele mostra diversas metodologias de seleção de projetos que podem ser implementadas no modelo específico.

- Crawford e Benedetto (2006): Os autores descrevem detalhadamente as três principais fases do pré-desenvolvimento: estratégias de produtos, geração de ideias e gestão do portfólio. Além disso, eles apresentam as melhores práticas, métodos e ferramentas usadas pelas atividades de cada uma dessas fases. Entre elas, a PIC (Product Innovation Charter) também pode ser utilizada no modelo específico.
- Rozenfeld *et al.* (2006): O modelo mostrou-se limitado em relação ao planejamento estratégico de produtos, pois não entra em detalhes sobre as atividades dessa fase. Entretanto, ele descreve adequadamente as interfaces entre o planejamento estratégico da empresa e o portfólio final de produtos através do planejamento estratégico de produtos.

Para realizar o planejamento foi reunida uma equipe com os envolvidos no PDS da empresa e foram apresentados a essa equipe os modelos de referência selecionados através de uma apresentação de PPT contendo tabelas com a descrição das macro fases, fases e subfases de cada modelo, além da descrição das principais ferramentas. Para o desenvolvimento do PDS da empresa foi selecionada uma pessoa chave de cada um dos departamentos envolvidos no PDS: **Diretoria, Departamento Comercial, Financeiro, Engenharia, Suprimentos, Garantia da qualidade e Auditoria Interna.**

Após a apresentação dos modelos de referência e definição da equipe, foi solicitado pela Diretoria da empresa que a primeira etapa do PDS a ser criada seria uma etapa de gestão de portfólio, mais especificamente, e a diretoria se mostrou muito interessada nos métodos de análises financeiras proposto por Cooper (1993).

Apesar de Cooper *et al.* (1993) afirmarem que as análises financeiras são um método ruim para ser utilizado como ferramenta inicial da gestão de portfólio (devido à falta de informação no início do desenvolvimento), no caso de serviços de MRO, os dispêndios financeiros para o desenvolvimento dos novos serviços podem ser facilmente estimados, pois os procedimentos de manutenção do componente já estão definidos pelo fabricante.

A equipe aceitou a solicitação da diretoria e foi agendada uma nova reunião para estabelecer a aplicação dos métodos financeiros. Na nova reunião participaram as pessoas-chave e foram definidos três principais indicadores que seriam utilizados para avaliar um novo serviço a ser desenvolvido: Payback, TIR e VPL explicados na revisão bibliográfica.

Durante a reunião foi definido que somente a diretoria poderia aprovar o desenvolvimento de um novo serviço. A aprovação ou reprovação do desenvolvimento seria feita pela análise dos três indicadores financeiros combinados. Esse processo de aprovação pode ser considerado o primeiro gate do PDS, ou seja, uma aprovação formal do desenvolvimento. Para oficializar a análise e documentá-la foi definido um documento que apresenta as análises financeiras, todo o memorial de cálculo, premissas adotadas e decisão da Diretoria, sendo que esse documento foi chamado de AVE (Análise de Viabilidade Econômica). A AVE tem, portanto o objetivo de informar e oficializar a decisão da diretoria de continuar ou suspender o desenvolvimento de um determinado serviço.

4.2.3 Implementação

Conforme apresentado na revisão bibliográfica a implementação das ferramentas de análise financeira dependem da definição de parâmetros econômico-financeiros e da definição de critérios de aprovação. Parâmetros como custo de capital estão relacionados ao mercado em que a empresa está inserida e a facilidade que a empresa tem em alavancar seu caixa, por isso sua frequência de atualização deve estar relacionada à agilidade com que o mercado no qual a empresa está inserida se altera. Já a definição dos critérios de aprovação, como tempo de payback e TIR, pode ser realizada por meio de uma reunião com os responsáveis pelo Planejamento Financeiro e com as Diretorias Executiva e Financeira da empresa.

Para que os projetos possam ser analisados por meio das ferramentas financeiras é necessário levantar informações para que seja simulado o fluxo de caixa do serviço quando em operação, que estão relacionadas ao custo de execução do serviço, despesas e

investimentos, e as estimativas de mercado, como demanda do serviço e sazonalidade. Essas informações devem possuir fontes rastreáveis para que esclarecimentos futuros e atualizações possam ser feitas com facilidade de acesso às análises. Para que nenhuma informação seja perdida, a equipe definiu uma lista de perguntas que direcionam e sistematizam a coleta dessas informações. As perguntas foram divididas em grupos e são apresentadas abaixo.

Perguntas sobre o mercado

Qual é o preço médio praticado pelo mercado para o serviço analisado?

Qual será o preço de venda do serviço para empresas externas?

Qual a demanda anual de mercado para o serviço proposto?

Existe sazonalidade na demanda de mercado?

Perguntas sobre o custo de operação

Quantos homens-hora serão necessários para executar o serviço?

Para execução do serviço, qual o tipo e quantidade de energia que será consumida (elétrica, óleo, etc.)?

Qual o BD¹⁸ do item e preço?

Além do material aeronáutico aplicado diretamente, existem materiais auxiliares que serão consumidos no processo de reparo? Se sim, em qual quantidade e preço?

Perguntas sobre os investimentos

Será necessária a aquisição de ferramentas, bancadas de teste e equipamentos para estruturar a empresa para o atendimento ao volume planejado? Se sim, qual o valor de compra desses equipamentos, sua vida útil estimada e custos de manutenção?

Qual o tempo necessário para que essas ferramentas e equipamentos estejam disponíveis para a produção?

¹⁸ BD - Breakdown é a nomenclatura dada pelo setor de manutenção aeronáutica à lista que contém a probabilidade de troca de peças de um componente durante um processo de revisão.

A infraestrutura atual é suficiente para execução do serviço? É preciso alguma instalação especial (exemplo: tanques, aquecedores, sistemas de exaustão etc.) Se sim, qual a estimativa do investimento para construção de tal instalação e qual o tempo necessário para construção e aquisição dessa infraestrutura?

Temos mão de obra produtiva disponível e treinada para execução do serviço? Se não, quanto tempo é necessário para capacitação do pessoal?

Baseado nas porcentagens de troca descritas no BD e na demanda fornecida pelo departamento comercial, qual o valor de estoque mínimo¹⁹?

Perguntas sobre impostos e taxas

Qual a carga tributária que incide sobre esse serviço?

De posse das informações obtidas através das respostas do questionário apresentado acima é possível simular o fluxo de caixa do serviço quando em operação e assim calcular os indicadores financeiros: payback, VPL e TIR. A equipe definiu que a responsabilidade de documentar as respostas a essas perguntas cabe ao Departamento Comercial, para as perguntas sobre mercado; à Engenharia, para as perguntas sobre operação e investimentos; e ao Departamento Financeiro para as perguntas sobre impostos e taxas. Para documentar as respostas foi criado um documento intitulado SER (Self Evaluation Report), sigla em inglês para, relatório de auto avaliação.

O fluxograma do Processo de Capacitação de componentes foi modificado conforme a figura apresentada no Apêndice A – Fluxograma do PDS após Primeiro ciclo. A figura apresenta o processo com uma notação da metodologia de gerenciamento de processos de negócios chamada de BPMN²⁰, que visa facilitar o entendimento do processo. Comparando o processo inicial (Figura 7) com o fluxograma

¹⁹ Estoque mínimo é o estoque de partes necessário para manter uma velocidade de reparo compatível com o mercado.

²⁰ BPMN sigla em inglês para Notação de Modelagem de Processos de Negócio, é uma série de ícones padrões para o desenho de processos

desenhado pode-se notar que a etapa três do processo anterior foi expandida em duas etapas, e que foram criados documentos (SER e AVE) para oficializar a passagem de informações entre as tarefas.

4.2.4 Avaliação do primeiro ciclo

Para discutir os resultados do primeiro ciclo foi feita uma nova reunião com a equipe. Na reunião foram discutidas a implementação dos indicadores financeiros e a criação dos dois primeiros documentos oficiais do PDS. De acordo com a avaliação do grupo, a implementação destes dois documentos trouxe transparência na passagem de informação de uma etapa para a próxima, padronização das informações transmitidas e filtro na lista de projetos de desenvolvimento de novos serviços, tornando transparente a aprovação ou desaprovação de um desenvolvimento devido à adoção de critérios quantitativos e não mais qualitativos.

4.3 Segundo Ciclo

O segundo ciclo foi iniciado logo após o fim do primeiro ciclo e teve a duração de dois meses.

4.3.1 Diagnóstico

Durante a reunião de avaliação do primeiro ciclo, o representante do departamento de engenharia apresentou uma crítica ao PDS e citou que a etapa da engenharia de levantamento das informações sobre custos e investimentos é longa, e a quantidade de solicitações de análises feitas pelo Departamento Comercial é maior do que a capacidade de levantamento de informações da engenharia. Outra crítica feita ao PDS foi o fato de que diversos projetos de desenvolvimento de novos serviços podem ser

diagnosticados como interessantes ou não antes mesmo das etapas 3 e 4 do fluxograma (confeção dos indicadores financeiros), e de acordo com o representante esse diagnóstico pode ser feito por meio de comparação do projeto em desenvolvimento com os processos de MRO similares já analisados.

4.3.2 Planejamento da Ação

Nesse ponto foram apresentadas novamente ao grupo três métodos estudados na revisão bibliográfica que tratam da macro fase de pré-desenvolvimento e que têm a finalidade de direcionar e filtrar projetos, dessa forma selecionando os projetos a serem desenvolvidos em uma etapa anterior ao levantamento de dados da engenharia. São elas: PIC, proposta por Crawford e Benedetto (2006); a análise de mercado de Tatikonda e Zeithaml (2001) e o Planejamento Estratégico de Produtos (PEP) de Rozenfeld et. al (2006)

A análise de mercado é uma ferramenta que tem como objetivo garantir que o portfólio de produtos ou serviços da empresa esteja alinhado como as necessidades dos clientes e Tatikonda e Zeithaml (2001) afirmam que uma análise de mercado pode aumentar a probabilidade de sobrevivência da empresa. Já a PIC é um documento que orienta a gestão do portfólio através de uma série de diretrizes e metas ligadas diretamente à estratégia corporativa da empresa. O PEP é um plano contendo o portfólio de produtos da empresa priorizado, contendo a descrição dos serviços e dos projetos dos novos serviços que serão desenvolvidos, de maneira a atingir as metas estratégicas.

Um dos documentos que compõem o planejamento estratégico (PE) de uma empresa é a análise SWOT, que é composta de uma análise interna e externa (mercado) indicando potenciais necessidades dos clientes, ameaças dos concorrentes e trazendo uma visão mais clara dos pontos fortes e fracos da empresa. No entendimento desta pesquisa, a criação de um PE é fundamental, pois traz no seu corpo a análise de mercado e direciona a elaboração da PIC e do PEP.

4.3.3 Implementação

Para criar um PE, e posteriormente a PIC e o PEP foram feitas diversas reuniões com o Departamento Comercial, Departamento de Planejamento e com a Diretoria, e nessas reuniões foi traçado um roteiro para confecção do PE conforme teoria de CHIAVENATO (2000), composto por duas etapas: revisão da estratégia organizacional (Missão, Visão e Objetivos) e criação de uma matriz SWOT por meio da combinação de uma análise interna e externa (mercado), conforme a Figura 8, apresentada abaixo.



Figura 8 - Composição do Planejamento Estratégico, modificado de Chiavenato (2000)

A revisão da estratégia organizacional foi feita em reuniões onde participaram a Diretoria e o Departamento de Planejamento, sendo que nessas reuniões a Missão, Visão e os objetivos da empresa foram revisados e documentados. A criação de uma matriz SWOT foi feita em três passos: análise interna, análise externa e elaboração da matriz.

A análise externa, ou de mercado foi feita através de pesquisas em revistas especializadas, buscas na Internet e o uso de um software especializado em Inteligência de Mercado de MRO aeronáutico. Inicialmente foi levantada a frota de todas as principais companhias aéreas da América Latina e seus pedidos de compra de novas aeronaves para os próximos 5 anos (divulgados nos sites especializados e dos fabricantes). Foi

então criado um mapa, centrado na localização do CT de MRO com curvas de alcance das principais aeronaves existentes na América Latina, e as curvas foram traçadas utilizando milhas náuticas, unidade usualmente utilizada para definição de alcance de aeronaves. Foram posicionados no mapa todos os prestadores de serviço de MRO aeronáutico da América Latina e bases das principais companhias aéreas. Foram coletadas as informações disponibilizadas nos sites e nas revistas especializadas sobre os principais Centros Tecnológicos de MRO da América Latina. Ressalta-se o fato de que muitas dessas empresas são empresas de capital aberto e por isso divulgam diversas informações abertamente para os investidores em sites de relacionamento com investidores. Com essas informações foi possível identificar quais os principais possíveis clientes do CT de MRO e seus principais concorrentes. Um exemplo modificado do mapa de alcance pode ser visto na Figura 9.



Figura 9 – Mapa de alcance de aeronaves na América Latina.

A análise interna foi feita por meio de entrevistas com todos os Gestores da empresa, e as entrevistas foram direcionadas por meio de questionários desenvolvidos com o intuito de levantar possíveis disfunções internas da empresa. As perguntas foram

elaboradas pelos Diretores diretos de cada gestor e os questionários podem ser encontrados no Apêndice A. Após as entrevistas, as respostas foram documentadas e foi elaborado um documento contendo um resumo de todos os pontos positivos e negativos considerados críticos pelos entrevistados. O terceiro e último passo para elaboração da análise SWOT foi a confecção da matriz, que traz um resumo das principais ameaças e oportunidades, riscos e forças da empresa. A pesquisa não irá apresentar as respostas dos questionários nem o resultado final da análise SWOT, por se tratar de um material sigiloso da empresa.

4.3.4 Avaliação do segundo ciclo

A construção do PE foi muito bem aceita pelas áreas Comerciais e Técnicas, pois propiciou uma visão mais ampla do posicionamento do CT em relação ao mercado e trouxe diretrizes que na opinião dos gestores melhoram muito o alinhamento entre departamentos, evitando conflitos e unificando as ações interdepartamentais.

Um ponto que deve ser observado é que apesar de o Planejamento Estratégico ter sido elaborado conforme as diretrizes de Chiavenato (2000), devido aos aspectos apresentados abaixo, o PE do CT foi feito para um período de 3 anos e não de 5 anos conforme sugerido pelo autor. Nesse cenário as decisões tomadas para um período de 5 anos estão mais próximas de especulação do que de fato baseadas em estimativas razoáveis e de acordo com a realidade.

- as empresas de aviação atuam num mercado altamente volátil;
- os CT's de MRO estão inseridos em um ambiente complexo;
- o setor sofre influência de diversos fatores,

Outro aspecto observado após a criação do PE foi o fato de que a disfunção encontrada no diagnóstico do 2º ciclo não foi plenamente resolvida. Apesar dos benefícios verificados com a criação do PE, não foi possível conectar de forma clara o PE

à lista de projetos de desenvolvimento de novos serviços, dessa forma a lista de projetos em desenvolvimento permaneceu alta.

4.4 Terceiro Ciclo

Conforme foi apresentado na avaliação do segundo ciclo, a disfunção identificada na fase de diagnóstico, causada pela alta demanda de análise de projetos de desenvolvimento de novos serviços não foi solucionada ao final do segundo ciclo, mesmo com a criação de um PE.

4.4.1 Diagnóstico

O terceiro ciclo pode, portanto, ser considerado como um complemento do segundo. O diagnóstico do PDS do terceiro ciclo é o mesmo que o do segundo ciclo, visto que o segundo ciclo não alterou suficientemente o processo para solucionar o problema diagnosticado.

4.4.2 Planejamento da Ação

Durante as reuniões com os envolvidos com o PDS foi levantada a hipótese de que é necessário conectar os PE ao PDS, pois só assim é possível filtrar os projetos de desenvolvimento de forma a eliminar do portfólio de projetos aqueles projetos que não estejam alinhados com o PE. Os modelos de referência de PDP de Rozenfeld et. al. (2006) e de Crawford e Benedetto (2006) apresentam duas soluções distintas para conectar o Planejamento Estratégico ao Portfólio de Produtos, sendo o planejamento estratégico de produto e a carta de inovação de produto (PIC), e ambos cumprem a função de conectar o PDS ao PE. O terceiro ciclo irá, portanto, tratar da criação da PIC e do PEP.

Para criar a PIC de Crawford e Benedetto (2006) e o Planejamento Estratégico de Produtos de Rozenfeld et. al (2006) foram realizadas reuniões com a Engenharia e com o Departamento Comercial, quando foram apresentadas as ferramentas e foi aberta uma discussão de como estas ferramentas podem, de fato, contribuir para resolver o problema de excesso de projetos de desenvolvimento.

4.4.3 Implementação

Este trabalho adaptou a PIC para a realidade do CT, e a adaptação da PIC foi feita com base em sugestões da Engenharia e do Departamento Comercial, que após serem apresentados à ferramenta, propuseram alterações para adequá-la ao PDS em desenvolvimento.

A primeira adaptação foi a adoção da definição de plataforma como sendo tecnologia. Essa adaptação se fez necessária porque no modelo de PDS de TATIKONDA, (2002) a seleção e avaliação de tecnologias para desenvolver um dado serviço não é um ponto central de discussão, porém no caso de serviços de manutenção aeronáutica a escolha das tecnologias que serão mantidas no portfólio de serviços é muito importante.

O CT em estudo é atualmente organizado em oficinas de especialidade ou oficinas de reparo, conforme apresentado na revisão bibliográfica, e entre as oficinas de reparo podemos citar: Oficina de Hidráulica, Oficina de Pneumática, Oficina de Materiais Compostos, Oficina de Pintura e Oficina de Estruturas metálicas; para cada oficina foram levantadas as tecnologias utilizadas atualmente nos processos de MRO e tendências de novas tecnologias, abordagem mais similar aos modelos de referencia de PDP que tem uma fase mais longa de especificação de produto do que no modelo de PDS de TATIKONDA (2002). Essa foi uma das adaptações críticas para o desenvolvimento do modelo.

Foi determinado que o departamento de engenharia seria o responsável pelo levantamento das tecnologias. Essa decisão foi tomada devido ao fato de que são os engenheiros desse departamento que participam de congressos e simpósios sobre os

processos de MRO aeronáutico, e estão em contato com as publicações que indicam as tendências de novas tecnologias da indústria.

Um exemplo do resultado do levantamento de tecnologias pode ser observado na Tabela 6. Por conter informações sigilosas a lista de tecnologias foi adaptada.

Tabela 6 - Exemplo de lista de tecnologias por Oficina (modificado do original)

Oficina	Tecnologia	Tendência de tecnologia	Estimativa de vida da tecnologia
Oficina de componentes Hidráulicos	Red Oil (50psi)	↓	N/D - 2014
	Skydrol (120 psi)	↓	N/D - 2014
	Skydrol (240psi)	↑	2014 - N/D

A Tabela 6 apresenta uma plataforma e suas tecnologias, e nesse exemplo a oficina de Hidráulica é a plataforma na qual existem três tecnologias. A primeira, por exemplo, Red Oil (50 psi) é apresentada como uma tecnologia que tem tendência de saída de mercado (seta vermelha para baixo) e tem uma estimativa de vida que se inicia em uma data não determinada e vai até 2014, ou seja, será substituída por uma tecnologia mais nova num futuro próximo. A terceira tecnologia apresentada, Skydrol, (240 psi) tem tendência de força no mercado, passará a ser utilizada somente em 2014 e não há uma data para sua saída de mercado.

A partir da lista completa de plataformas do CT e das respectivas tendências de tecnologias surge a carta de inovação de produto (PIC).

O planejamento estratégico de serviços foi implementado a partir do cruzamento da PIC com a lista completa de projetos de novos serviços e com o PE do CT.

Se o projeto possui uma tecnologia apresentada na PIC com tendência positiva e está alinhado com a estratégia interna e externa do CT, permanece no portfólio de

projetos em desenvolvimento, e passa para a fase de detalhamento pela engenharia. Caso o projeto possua uma tecnologia com tendência de saída de mercado e não esteja alinhado com a estratégia externa e interna, ele é cancelado.

Dessa forma a lista de projetos foi filtrada e o número de projetos em desenvolvimento foi reduzido para 67% (2/3) do volume inicial.

Os projetos aprovados agora precisavam ser ranqueados, e para atingir esse objetivo eles foram analisados pela engenharia e separados em três categorias:

1. projetos de serviços com tecnologia já desenvolvida;
2. projetos de serviços com tecnologias de fácil implementação e
3. projetos de serviços com tecnologias de difícil implementação.

A lista de projetos foi então ordenada, e projetos com categoria 1 são mais prioritários e 3, menos prioritários. Um exemplo fictício dessa etapa pode ser visualizado na Tabela 7. Nela o leitor poderá verificar como os projetos de novos serviços são comparados com a PIC e com o PE para gerar o Planejamento Estratégico de Serviços. Posteriormente essa lista de projetos irá seguir para a fase de AVE e será novamente ordenada.

Tabela 7 - Planejamento Estratégico de Serviços (modificado do original)

Oficina	Projeto	Tecnologia utilizada	Tendência da tecnologia (PIC)	Alinhamento estratégico externo (mercado)	Alinhamento estratégico Interno	Categoria	Continuidade
Oficina Hidráulica	PN 345345	Red Oil (50psi)	↓	Alto	Báixo	3	NÃO
	PN 654345	Skydrol (240 psi)	↑	Alto	Alto	2	SIM
Oficina de Poltronas	PN 3565323	Tecido fibro-sintético	↑	Alto	Baixo	1	Não
	PN 6754456	Estofamento viscoelástico	↑	Alto	Alto	2	SIM

4.4.4 Avaliação do terceiro ciclo

A implementação da PIC e do PEP teve grande aceitação da Engenharia, que viu o número de análises de projetos de desenvolvimento de novos serviços ser reduzido de forma significativa, constatando que possuir uma lista priorizada desses projetos facilita a alocação de recursos. Outro ponto positivo identificado foi o de que projetos de desenvolvimento com plataformas compartilhadas passaram a ser analisados como um grupo, pois nesses casos o investimento para desenvolver um novo serviço pode ser compartilhado por outros novos serviços de mesma plataforma. Essa análise em grupo permitiu que projetos que individualmente eram antes considerados como não aprovados na etapa de AVE, após serem analisados em grupo, passaram a se tornar positivos, possibilitando uma análise de rentabilidade mais holística, na qual o retorno dos investimentos é considerado para toda uma família de serviços.

4.5 Quarto Ciclo

O quarto e último ciclo foi iniciado após uma crítica do departamento de suprimentos, que identificou que existiam alguns itens em estoque de alto valor agregado e de baixa utilização. Essa crítica fez com que a Diretoria da empresa solicitasse a inclusão no PDS da empresa de uma análise de serviços de MRO já desenvolvidos que não possuem mais rentabilidade.

4.5.1 Diagnóstico

O portfólio de serviços do CT começou a ser criado desde sua fundação, cerca de dez anos antes do início desta pesquisa, e desde então ele vem crescendo mensalmente. Apesar das aeronaves e seus componentes serem atualizados e substituídos, o CT não possui um plano de fim de vida dos seus serviços. No caso do CT a vida útil do serviço termina no momento em que esse serviço deixa de ser solicitado pelo mercado.

Manter um serviço no portfólio do CT significa manter os manuais relacionados a esse serviço atualizados, manter um estoque mínimo de peças para o processo de MRO, manter os mecânicos treinados, ou seja, manter um serviço no portfólio é algo custoso, por isso a descontinuidade de um serviço é muito importante para o CT. Manter um serviço que tenha uma demanda baixa no seu portfólio pode significar perdas financeiras significativas. Nesse ciclo a pesquisa-ação tratará do descondicionamento de serviços de MRO no CT

4.5.2 Planejamento da Ação

Para traçar um plano de descondicionamento de serviços foi necessário primeiro definir quando um serviço deve deixar o portfólio da empresa. Essa definição foi tomada de forma muito simples, pois a partir do momento que um determinado serviço deixe de

cumprir as condições de alinhamento estratégico e de viabilidade econômica, exatamente idênticas àquelas utilizadas para avaliar a continuidade de um projeto de desenvolvimento de novo serviço, esse serviço já desenvolvido deve ser descontinuado.

Definido o critério de quando um serviço deve ser removido do portfólio foi então desenhado o fluxo de atividades que deve ocorrer no momento que a decisão de descontinuidade for tomada. O fluxo de atividades de descondicionamento é basicamente um fluxo de comunicação, pois todos os departamentos devem ser avisados de tal decisão para que possam tomar as ações necessárias para a descontinuidade do serviço.

4.5.3 Implementação

Para analisar os serviços do portfólio segundo os critérios de alinhamento estratégico e de viabilidade econômica, foram acrescentados ao planejamento estratégico de serviços os indicadores financeiros. Dessa forma foi criado um documento com todo o portfólio de serviços oferecidos pelo CT, agrupados por oficina reparadora, tecnologia, tendência, alinhamento estratégico, margem de lucro por serviço prestado e a demanda anual de cada serviço, e um exemplo fictício pode ser observado na tabela abaixo, onde a margem de lucro é igual ao preço cobrado do cliente pelo serviço menos o custo de execução.

Tabela 8 - Planilha de análise de desempenho de serviços (modificado do original)

Oficina	Técnoologia	Nome do Serviço	Tendência da tecnologia (PIC)	Alinhamento estratégico externo (mercado)	Alinhamento estratégico Interno	Margem de lucro unitária	Demanda anual do serviço	Margem de lucro anual
Oficina de Hidráulica	Red Oil (50psi)	PN 3567543	↓	Alto	Báixo	R\$120,00	47 /ano	R\$ 5.640,00

Após a confecção da tabela foram definidos valores mínimos de retorno anual por serviço, e caso o serviço não atinja os valores mínimos, ele é avaliado conforme seu

alinhamento estratégico. Se nesse critério ele for considerado desinteressante, é iniciado o plano de descontinuidade.

O plano de descontinuidade consiste em primeiramente alertar o departamento comercial e verificar se existem contratos de prestação desse serviço de longo prazo. No caso de existirem contratos o plano é paralisado até a data de vencimento do contrato, e no caso de não existirem contratos o serviço é removido do portfólio e todos os departamentos envolvidos no processo de MRO do componente e o departamento de suprimentos são alertados para que possam promover suas respectivas ações.

O departamento de publicações técnicas paralisa o controle de atualizações dos manuais referentes àquele serviço, a área de treinamento remove os controles de capacitação de pessoal, a produção desabilita os equipamentos, ferramentas e bancadas de teste e informa o departamento de suprimentos para suspensão da compra do BD desse serviço.

O departamento comercial então remove o serviço da lista de itens capacitados do CT, e alerta seus clientes que o CT não irá mais realizar o respectivo serviço de MRO.

4.5.4 Avaliação do quarto ciclo

O plano de descontinuidade foi aceito por todos os departamentos, porém a planilha de análise de desempenho de serviço foi criticada devido ao fato de que no CT existe pouco controle sobre os custos, o que fez com que muitas vezes os custos de execução fossem estimados, tornando a veracidade e acurácia da tabela questionável.

O alto volume de serviços atuais no portfólio fez com que não fosse concluída a análise de todos os serviços. Após o quarto ciclo pode-se observar o fluxo do processo de desenvolvimento de serviços completo, conforme a figura apresentada no Apêndice C – Fluxograma do PDS após Terceiro CICLO.

4.6 Avaliação do modelo específico

Conforme apresentado na metodologia, foi elaborado o questionário apresentado no capítulo de metodologia e posteriormente (após a execução do quarto ciclo) entregue para todos os envolvidos no processo de desenvolvimento de serviços via email.

As respostas às questões estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 9 - Respostas as questões de avaliação do método e do resultado

Objetivo Principal da pesquisa	Agrupamento	Metodologia e Objetivos específicos	Depto Comercial	Engenharia	Publicações técnicas	Oficinas	Plan. Financeiro	Garantia da Qualid.	Suprim.	Diretoria
Desenvolvimento de um processo de desenvolvimento de serviços de MRO aeronáutico focado na gestão de portfólio	Processo de desenvolvimento do PDS	Uso da Pesquisa-Ação	7	10	7	7	8	8	5	6
		Uso de modelos de referência	8	10	7	8	8	8	8	6
	Macro fase de pré desenvolvimento	Planejamento Estratégico	9	10	10	9	10	10	10	9
		PIC e PEP	7	9	N/D	8	9	6	5	10
		AVE	7	10	8	10	9	10	8	10
	Macro fase de pós Pós Desenvolvimento	Descondicionamento	6	10	10	10	7	10	8	8

Conforme o método analítico de James, Damere e Wolf (1993), pode-se calcular os seguintes índices de concordância das notas atribuídas para cada questão.

Tabela 10 Índice de concordância das notas

Objetivo Principal da pesquisa	Agrupamento	Metodologia e Objetivos específicos	Média	Desvio Padrão	r_{wg}
Desenvolvimento de um processo de gestão de portfólio de serviços de manutenção (MRO) de componentes aeronáuticos em um centro tecnológico	Processo de desenvolvimento do PDS	Uso da Pesquisa-Ação	7,25	1,49	0,73
		Uso de modelos de referência	7,88	1,13	0,85
	Macro fase de pré desenvolvimento	Planejamento Estratégico	9,63	0,52	0,97
		PIC e PEP	7,75	1,67	0,66
		AVE	9,00	1,20	0,83
	Macro fase de Pós Desenvolvimento	Descondicionamento	8,63	1,60	0,69

Pelos índices de concordância obtidos e pelo valor médio das respostas apresentado, pode-se concluir que os participantes consideram adequada a escolha do método de pesquisa-ação para elaboração do PDS, e consideram também adequado o uso de modelos de referência para criação do modelo específico.

Dentre as etapas do PDS proposto, os participantes consideram o Planejamento Estratégico como a etapa mais importante de todo o PDS, seguido pela Análise de Viabilidade Econômica. Essas duas etapas foram avaliadas com médias acima de 9 e apresentaram um índice de concordância acima de 0,8, ou seja, bastante elevado. A macro fase de pós-desenvolvimento, representada pela etapa de descondicionamento de serviços também apresentou uma média alta - 8,63 - porém o índice de concordância entre as respostas foi um dos mais baixos. Uma hipótese levantada para explicar esse fato é que apesar dos participantes entenderem que o processo é necessário e adequado, ele foi parcialmente concluído, porque muitos dos serviços no portfólio do CT não foram avaliados corretamente por falta de tempo.

O uso da PIC e do PEP também foi considerado adequado pelo grupo, entretanto recebeu a menor nota dentre os processos criados e teve o índice de concordância mais baixo. Além disso, essa foi a única questão sobre a qual um dos participantes não soube opinar.

O uso da pesquisa-ação, a criação da PIC e PEP e a fase de descondicionamento tiveram índices de concordância abaixo de 0,75. Uma hipótese para esse baixo índice de concordância pode ser a baixa comunicação/clareza que todos os participantes tiveram sobre essas etapas do processo.

5 CONCLUSÕES

Após quatro ciclos de pesquisa-ação, esta pesquisa definiu um processo de seleção e gestão de portfólio de serviços de manutenção, reparo e revisão geral de componentes aeronáuticos inserida em um PDS. O processo de gestão de portfólio proposto foi baseado em modelos de referência de PDP e PDS, porém adaptados para o setor de serviços e para a indústria de MRO aeronáutico, conforme a proposta inicial. Nenhuma das ferramentas ou métodos adaptados pode ser considerada como baseada em um único modelo de referência, visto que muitas dessas ferramentas e métodos são utilizadas em mais de um modelo, porém pode-se afirmar que para cada adaptação, uma referência foi utilizada de forma mais destacada. A tabela abaixo exemplifica quais ferramentas/métodos foram adaptados de cada modelo de referência.

Tabela 11 - Ferramentas adaptadas dos modelos de referência

Ferramenta / atividade	Cooper	Modelo de referência		
		Crawford e Benedetto	Rozenfeld et al.	Tatikonda e Zeithan
Análise de Mercado / Oportunidades / Tendências	x	x	x	x
Análise Interna de competência da empresa		x		x
Modelos financeiros e economicos	x		x	
PIC		x		
Planejamento estratégico de Serviços			x	
Processo de Stage-gates	x			
Descondicionamento de serviços			x	

Entre as adaptações feitas pode-se citar:

- A utilização dos modelos financeiros como forma de análise ainda no início do pré-desenvolvimento, pois a utilização desses modelos no início do pré-desenvolvimento só foi possível devido ao fato de que os processo de MRO são definidos antes mesmo do desenvolvimento do serviço de MRO.

- A definição de tecnologia de MRO como plataforma e a inclusão das previsões de início e fim de vida das tecnologias foi muito importante para adequar a ferramenta de Crawford e Benedetto a realidade do CT, já que as tecnologias de MRO aeronáutico mudam muito rapidamente.
- A definição do planejamento estratégico para um horizonte de três anos devido às mudanças constantes nas tecnologias de MRO.

A conclusão final desse trabalho é, portanto, a validação do método utilizado e a unificação empírica da utilização dos modelos de PDP e PDS estudados para o setor de serviços de MRO aeronáutico na empresa estudada. No caso de serviços de MRO aeronáutico pode-se afirmar que os modelos de gestão de portfólio e de desenvolvimento de novos serviços se assemelham mais ao universo de produtos do que ao universo de serviços, devido à complexidade e variabilidade tecnológica envolvida nos processos.

Pelo fato desta pesquisa ter encontrado inicialmente um PDS sem formalização, pode-se atribuir também como resultado da pesquisa a criação da estrutura formal do PDS na empresa. Para formalizar essa estrutura foi criado o fluxograma de processo, apresentado no Apêndice C – Fluxograma do PDS após Terceiro CICLO, que identifica as etapas e responsabilidades dos envolvidos no PDS. Foram criados também três documentos oficiais que carregam as informações do portfólio de serviços em desenvolvimento (SER e AVE) e do portfólio de serviços já desenvolvidos (PES). Outro aspecto que deve ser registrado é a adaptação da PIC e do Planejamento Estratégico de Produtos para efetivamente conectar o PE à gestão de portfólio.

Uma observação interessante sobre a metodologia escolhida – pesquisa-ação - foi a sua flexibilidade. No último ciclo (quarto ciclo) foi identificada a necessidade de criação de um processo de descontinuação de serviços, mas essa etapa não estava contemplada no início da pesquisa. Entretanto, a flexibilidade da pesquisa-ação permitiu que essa etapa fosse desenvolvida, enriquecendo o trabalho e o próprio PDS da empresa.

5.2 Considerações para trabalhos futuros

Esta pesquisa deixa uma lacuna em relação ao desempenho do PDS no CT de MRO aeronáutico, pois não foi possível medir o tempo de desenvolvimento de um novo serviço e nem o desempenho dos serviços desenvolvidos antes da implantação do PDS para serem comparados com aqueles desenvolvidos após a definição de um PDS. Essa comparação poderá ser feita em trabalhos futuros através da adoção de indicadores de performance que devem ser utilizados para comparar o portfólio de serviços do CT antes e depois da implementação do PDS. A teoria apresentada neste trabalho pode ainda sofrer nova evolução a partir das contribuições aqui feitas.

5.3 Limitações do trabalho

Este trabalho possui algumas limitações:

- Por se tratar de uma pesquisa-ação, o resultado não pode ser generalizado, pois é específico e portanto não pode ser reproduzido de forma idêntica à apresentada neste trabalho.
- O Desenvolvimento de Serviços é um tema muito amplo e complexo, e como o setor de serviços possui como característica principal a heterogeneidade, o PDS específico aqui apresentado pode não trazer os mesmos benefícios se for aplicado em outra empresa de serviços.
- A empresa em questão tem pouca maturidade gerencial, baixo controle de custos e processo de negócio pouco documentado, tornando a pesquisa-ação limitada a ciclos de complexidade similar ao nível de maturidade gerencial da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-KAABI; POOTER, A; NAIM, M. An outsourcing decision model for airlines' MRO activities, **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 13, ed. 3, p.217-227, 2007.

ANAC, Anuário do transporte Aéreo 2008, 2008.

BIHLMAN, B. Latin America Air Transport MRO: An Update and Forecast. **Latin America & Caribbean Airline Maintenance & Purchasing Conference**, 2010.

BOOZ, A.; HAMILTON, D. New products management for the 1980's. **Society of Manufacturing Engineers**, 1994.

BREMER, C. F.; LENZA, R. de P. Um modelo de referencia para gestão da produção em sistema de produção Assembly to Order, **G&P Gestão e Produção**, v.7, n.3, p.269-282, 2000.

CARVALHO, M. M., PALADINI, E.P. **Qualidade em Serviços, Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**; Rio de Janeiro: Editora Campus/ Elsevier, 355 p., 2005.

CERBASE , G.; PASCHOARELI, R. **Finanças para empreendedores e profissionais não financeiros**. São Paulo: Saraiva, 2007.

CHIAVENATO, I. **Administração nos novos tempos**, 6ª ed., Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 2000.

CHIMENDES, V. C. G. Análise de modelo para projeto e desenvolvimento de serviços: pesquisa-ação em empresa de transporte rodoviário de passageiros, Tese de Mestrado, Itajubá, MG, Universidade Federal de Itajubá, 2007.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: texts and cases**. New York: Free press, 1993.

CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry. Boston-Mass, **Harvard Business School Press**, 1991.

COOPER, G.R; KLEINSCHIDT, E J., New Product Processes at Leading Industrial Firms. **Industrial Marketing Management**, v. 20, n. 2, p. 137-147, 1991.

COOPER, R. G., Stage-Gate Systems: **A New Tool for Managing New Products**, Business Horizons, Ed. Maio-Junho, 1990.

COOPER, R.G. **Winning at new products: accelerating the process from idea to launch**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1993.

COOPER, R.G., Perspective: The Stage-Gate ® Idea-to-Launch Process—Update, What's New, and NexGen Systems, **Journal of product Innovation Management**, v.25, Ed. 3, p.213-232, 2008

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operation & Production Management**, v.22, n.2, p.220-240, 2002.

CRAWFORD, M.; BENEDETTO, A. D. **New Products Management**. 8.ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2006.

EMBRAER. **Annual Report 2009**; Latin America. São José dos Campos, 2009.

EN 13306:2001. Maintenance Terminology. European Standard. CEN (European Committee for Standardization), Brussels, 2001.

EVARDSSON, B. HAGLUND, L. MATTSSON, J. Analysis, planning, improvisations and control in the development of new services. **International Journal of Service industry Management**, Vol.6, Nº.2, pp 24-35, 1995.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **New service development: creating memorable experiences** Sage Publications, Inc. London, New Delhi, 2000.

FUENTES, F. F. E. Metodologia para inovação da gestão de manutenção industrial. Tese de Doutorado, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

GDALEVITCH, M. MSG-3, The Intelligent Maintenance. Acessado em Maio de 2011 em: <http://www.amtonline.com/publication/article.jsp?pubId=1&id=1039&pageNumber=1>.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas, 1996.

IPEA; Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil, 2006.

JAMES, L.R.; DEMAREE, R.G.; WOLF G. Estimating within-group interrater reliability with and without response bias, **Journal of Applied Psychology**, V.69, n.1, p.85-98. 1984.

JONATHAN BERGER, Latin America MRO; **Overhaul & Maintenance's**. p.25, v.78, Outubro, 2009.

JONG, J. P. J; VERMEULEN, P. A. M Organizing successful new service development: a literature review, **Management Decision**, V.41, p. 844 – 858, 2003.

KAHTALIAN, M. Marketing de Serviços In: **Marketing Empresarial**. Santa Catarina: Ática p.19-30, 2007.

KENNEDY, R. Examining the Processes of RCM and TPM: **TPM Australasia**, n.19 January, p. 1-15, 2006.

KINNISON, H. A. **Aviation Maintenance Management**. New York: McGraw-Hill, 2004.

KISTER, T. C.; HAWKINS, B. Maintenance planning and scheduling: streamline your organization for a lean environment. Butterworth-Heinemann. Acessado em 29 de março, 2011, em: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=9cSN9ZjFLgQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Maintenance+Planning+and+Scheduling+Streamline+Your+Organization+for+a+Lean+Environment&ots=9WoiM0bOT5&sig=PgWJMQOglBaHzrNYm86Drf7tEDw>, 2006.

KON, A. **Economia de serviços: teoria e evolução no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Campus, p.269, 2004.

KURTZ, L. David; BOONE, E. Lowis. **Marketing contemporâneo**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

LEE, S.; MA, Y.; THIMM, G.; VERSTRAETEN, J. Product lifecycle management in aviation maintenance, repair and overhaul. **Computers in Industry**, v. 59, n. 2-3, p. 296-303. doi: 10.1016/j.compind.2007.06.022, 2008.

LOVELOCK, C.; WIRTZ, J. Managing People for Service Advantage. **Marketing Services PEOPLE, TECHNOLOGY, STRATEGY**. p. 278-311, 2008.

MARQUEZ, R. **Introduction of reliability centered maintenance**, v. 1, n. 2, p. 1-6, 1998.

MELLO, C. H. P. Modelo para projeto e desenvolvimento de serviços. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. São Paulo/SP, 2005.

MENOR, L. J., TATIKONDA, M. V., & SAMPSON, S. E. New service development: Areas for exploitation and exploration. **Journal of Operations Management**, 20, p. 135-157, 2002.

ODUORI, F. N. New service development: strategy and process in the hospitality sector in Kenya. **19th EDAMBA Summer Academy**, v. 27, n. July, p. 0-13, 2010.

OECD, G. OECD Annual Report. v. 18, p. 0-143. Paris. France. Acessado em 18 de fevereiro, 2011 em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19161718>, 2005.

REICHE, H. Reliability Centered Maintenance. **Microelectronics Reliability**, v. 28, n. 2, p. 181-181, 1988.

ROTONDARO, R. G.; CARVALHO, M. M. D. **Qualidade em serviços. Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. p.355. Elsevier, 2005.

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: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

SAMARANAYAKE, P.; LEWIS, G. S.; WOXVOLD, E. R. A; TONCICH, D. Development of engineering structures for scheduling and control of aircraft maintenance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 8, p. 843-867, 2002.

SERVA, MAURICIO. A racionalidade substantiva demonstrada na prática administrativa, **Revista de administração de empresas FVG**, ed, 37, São Paulo, 1997.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. Florianópolis: Universidade Estadual de Florianópolis, 2001.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo, Editora Atlas, 1997.

SMITH, R.P.; MORROW, J.A. Product development process modeling. **Design Studies**, v.20, p. 237-261, 1999.

TATIKONDA, M. V.; ZEITHAML, V. A. Managing the new service development process: multi-disciplinary literature synthesis and directions for future research. **American Management Association**, New York. p.200-233, 2001.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa – Ação**. São Paulo: Editora Cortez, 1996.

TRIPP, DAVID, Pesquisa Ação: uma introdução metodológica, **Educação e Pesquisa**, Vol.31, Ed.3, p.443-466, 2005.

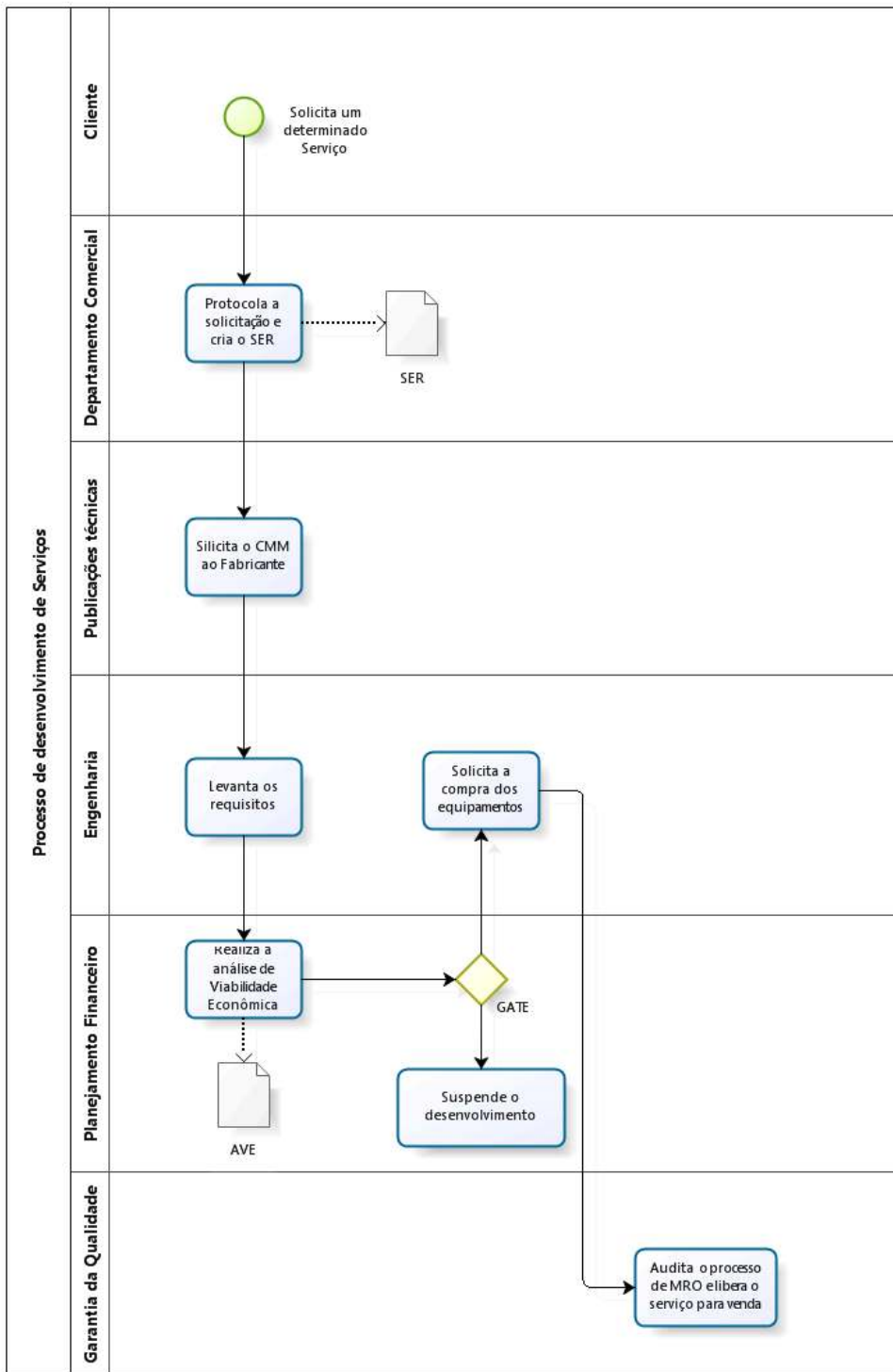
VERNADAT, F.B. **Enterprise modeling and Integration: principles and applications**. London: Chapman & Hall, 1996.

VOLTOLINI, RICARDO. **Terceiro setor: planejamento e gestão**. São Paulo, Editora SENAC São Paulo, 2004.

WARD, M.; MCDONALD, N.; MORRISON, R.; GAYNOR, D; NUGENT, T.. A performance improvement case study in aircraft maintenance and its implications for hazard identification, **Airline Ergonomics**, v.53, p.247. 2010

WHEELWRIGHT, Steven C. e CLARK, Kim B. **Revolutionizing product development. Quantum leaps in speed, efficiency and quality**. New York: The Free Press, 1992.

APÊNDICE A – FLUXOGRAMA DO PDS APÓS PRIMEIRO CICLO



APENDICE B – QUESTIONÁRIOS PARA ANÁLISE INTERNA

I Marketing e Vendas

Sistema de distribuição

Existe disfunção no processo de estabelecimento de preços e quais suas consequências?

Existem políticas de captação de clientes?

Quanto aos serviços e produtos atuais da empresa

Qual é a percepção da marca no mercado?

Quais são nossas vantagens básicas, analisando: qualidade, preço, prazo e outros aspectos.

Quais são nossas vantagens desvantagens considerando: qualidade, preço, prazo e outros aspectos.

O que dificulta as vendas??

Qual a opinião dos clientes sobre a empresa, serviços, pessoal, política e concorrência?

Quanto aos novos produtos e serviços:

Como são prospectados e decididos os serviços que a empresa vende?

Como são divulgados?

Quanto à promoção e à propaganda:

Existe um orçamento por produto ou serviço, período e veículo (mídia)?

Existem alternativas de veículo (mídia) adequados: revistas, catálogos, mala-direta, rádio, jornal, televisão, shows, etc.?

II Finanças

Referente a finanças pode-se agrupar dois aspectos: a clareza e utilização de índices financeiros e análise do sistema de planejamento e controle financeiro.

Temos clareza nas variáveis necessárias para composição dos índices?

- Lucro líquido
- Patrimônio Líquido
- Vendas líquidas
- Capital de giro líquido
- Realizável a curto prazo
- Ativo imobilizado
- Estoque
- Exigível a longo prazo
- Exigível a curto prazo

Temos clareza nos índices financeiros?

Lucratividade

- Lucro Líquido/patrimônio líquido,
- Lucro líquido/vendas líquidas
- Lucro líquido/capital de giro
- Retorno sobre os ativos empregados (ROAE)

Liquidez

- Realizável a curto prazo/exigível a curto prazo
- Ativo imobilizado/patrimônio líquido
- Estoque/capital de giro líquido

Dívidas

- Exigível a longo prazo/capital de giro líquido
- Exigível a curto prazo/estoques

Alavancagem

- Exigível total/patrimônio líquido
- Exigível a curto prazo/patrimônio líquido

Giro Financeiro

- Vendas liquidas/patrimônio líquido
- Vendas liquidas/capital de giro
- Vendas liquidas/estoques
- Período de cobrança

Análise do sistema de planejamento e controle financeiro (Administração financeira)

Existem disfunções na solidez dos seguintes controles?

- A estrutura da área financeira
- Os orçamentos
- Os relatórios e demonstrativos contábeis e financeiros
- Os sistemas de controle interno
- As projeções de lucro
- As políticas financeiras
- Os fluxos de caixa

III Produção (Hangares)

Quanto a localização e Infraestrutura:

Vantagens e Desvantagens da localização física?

Como está a infraestrutura aeroportuária (pista, instrumentos, taxiway)?

Essa infraestrutura Impacta na produção? Riscos de restrição de pista?

Nível de conservação dos prédios e maquinários?

Como se encontra a Infraestrutura dos Hangares hoje?

Distribuição de Slots, posicionamento?

Como se encontram os acessos a manuais e computadores pela mão de obra?

Esta equipado com o ferramental adequado e necessário? Qual o nível de utilização?

Esta equipado com o equipamentos adequado e necessário? Girafas, GSE, Docas, mangueiras?

Contem dificuldades nos serviços prestados pelas oficinas?

Quais os gargalos encontrados na produção?

Quais os desperdícios?

Mão de Obra:

Temos dificuldades em contratação de mão de obra? Quais?

Temos dificuldade em contratar mão de obra especializada?

Qual a qualidade da mão de obra contratada?

Qual a rotatividade da mão de obra? (turn over)

Processo de planejamento para futuras contratações?

Existe planejamento de capacitação de mão de obra para futuras contratações?

Existe planejamento de especialização de mão de obra para futuras atividades?

Os treinamentos são cumpridos? Há dificuldades em treinamentos de mão de obra?

Qual o índice de absenteísmo?

As medidas de segurança de trabalho são adequadas?

Quanto a qualidade

Qual o nível de qualidade apresentado?

Qual é a incidência de panes após a saída da aeronave?

Quanto a organização da fabrica

Layout de Hangar, disposição de slots, oficinas, suprimentos..?

Qual a situação da estrutura organizacional e seus componentes?

Qual a situação das normas e procedimentos?

IV Produção (Oficinas)

Quanto a localização industrial:

Qual a localização e suas vantagens?

O tamanho da área física é adequado?

O grau de proteção contra greve, sabotagens e incêndio é adequado?

É um local agradável para trabalhar?

Nível de conservação dos prédios e maquinários é adequado?

Quanto a equipamentos e instalações

Qual o nível de utilização?

São utilizados de forma adequada?

São modernos e atualizados?

Como esta sendo aplicado o programa de manutenção preventiva?

Como esta a manutenção corretiva?

Qual o nível de gasto de manutenção?

Medidas de segurança de trabalho são adequadas?

Quanto ao processo produtivo

Qual o índice de produtividade?

Qual o nível de utilização da capacidade instalada?

Qual a situação do arranjo físico?

Quais os incentivos de produção utilizados?

Quanto à programação e controle de produção

Qual a eficiência do sistema de PCP?

Qual a media no cumprimento de prazos de entrega dos produtos aos compradores?

Qual o nível de interação entre as áreas de marketing e produção?

Quanto a qualidade

Qual o nível de qualidade apresentado?

Qual o nível de devolução de produtos e serviços?

Quanto ao sistema de custos industriais

Quais os critérios de apropriação?

Quais os critérios de divulgação e análise?

Quais as tendências apresentadas?

Qual o nível de controle e avaliação de resultados?

Quanto a organização da fábrica

Qual a situação da estrutura organizacional e seus componentes?

Qual a situação das normas e procedimentos?

Qual a situação de tempos e métodos?

V Suprimentos

Qual a percentagem dos custos dos materiais comprados em relação aos serviços prestados?

Quais os critérios de seleção dos fornecedores?

A compra é centralizada ou descentralizada?

Quais os critérios para controle de inventários?

Quais os níveis de rotação de estoque?

Quais os tipo de critérios de controle? Estes são eficazes?

Como estão organizados os estoque?

Como está o planejamento de compra de materiais?

Como está a logística/ entrega de materiais para o CT?

O pagamento de materiais está em um processo eficiente? E o apontamento de materiais?

Como estão os processos de recebimento?

Qual é o nível de estoques obsoletos??

Como estão as perdas com depreciação de inventário e custo de capital?

Estamos em um nível aceitável de estoque? Existem esforços para redução de estoque?

Triagem está em bom funcionamento??

Quanto se perde com condenação de materiais?

APÊNDICE C – FLUXOGRAMA DO PDS APÓS TERCEIRO CICLO

