

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

EDUARDO SCHERER

**SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E
PLANEJAMENTO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS WEB**

**PORTO ALEGRE
2013**

EDUARDO SCHERER

**SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E
PLANEJAMENTO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS WEB**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Profissional, na área de concentração em Sistemas da Qualidade.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Elisa Soares Echeveste

Porto Alegre
2013

SCHERER, Eduardo.

Sistematização do processo de desenvolvimento e planejamento da qualidade em serviços web/Eduardo Scherer – Porto Alegre: UFRGS/PPGEP, 2013. 107 p.: il.; 29,7 cm

Orientação: Márcia Elisa Soares Echeveste, Dr.

Dissertação (mestrado) – UFRGS/PPGEP, 2013.

Sistematização do processo de desenvolvimento e planejamento da qualidade em serviços web. I. Echeveste, Márcia Elisa Soares. II. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

Eduardo Scherer

Sistematização do processo de desenvolvimento e planejamento da qualidade em serviços web

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Profissional e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Profa. Dra. Márcia Elisa Soares Echeveste - Orientadora PPGEP/UFRGS

Prof. Dr. José Luis Duarte Ribeiro - Coordenador PPGEP/UFRGS

Porto Alegre
2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial: Josiane, minha esposa, que foi paciente nos momentos em que tive que me dedicar a essa pesquisa; e a minha orientadora Márcia Elisa Echeveste, que acreditou nos objetivos desse estudo; aos professores do PPGEP; e a minha família pelo incentivo.

RESUMO

Diversos modelos foram criados para representar o processo de desenvolvimento de produto nos últimos anos. Entretanto, a adaptação destes modelos ao desenvolvimento de serviços na era web ainda é incipiente. Nesta área, a sistematização do processo de desenvolvimento de novos serviços necessita de maior fundamentação teórica e prática, principalmente pelo alto crescimento do setor de serviços web. Essa dissertação propõe uma sistematização do processo de gestão do desenvolvimento de novos serviços e-serviços fornecidos exclusivamente pela web, denominados nesse estudo de **serviços web**. Como forma de atingir este objetivo são propostos nesse trabalho um modelo padronizado de gestão do desenvolvimento para novos serviços web e um método de planejamento da qualidade com base no QFD (Desdobramento da Função Qualidade), considerando indicadores de qualidade e custos para a definição de prioridade de demandas e melhorias aplicado em um portal de jogos casuais. Por fim, apresenta-se uma demonstração de aplicação do modelo de gestão do desenvolvimento e do método de planejamento da qualidade, orientando os gestores no processo de desenvolvimento de novos serviços web para o desenvolvimento de um serviço de classificados *online*.

Palavras-chave: Desenvolvimento de serviços WEB. Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Empresas digitais.

ABSTRACT

In recent years, several models representing the product development process have been created. However, the adaptation of such models to Web services development is yet to grow. In this regard, systematization of the development process for new services requires further practical and theoretical substantiation, particularly because of the significant growth of the Web services sector. This study proposes a systematization of the development management process for new e-services provided exclusively on the Web, hereafter referred to as Web services. Consequently, this study proposes a standardized model to manage the development of new web services and a quality planning method based on Quality Function Deployment, by considering cost and quality indicators as a way to set improvement and demand priorities applied to a casual gaming portal. Finally, the application of the development management model and the quality planning method are demonstrated with regard to development of an online classifieds service, and guidance presented for managers involved in such development processes.

Keywords: Web services development. Quality Function Deployment (QFD). Digital companies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desdobramento do objetivo principal em objetivos específicos	13
Figura 2: Proposta para construção do modelo de desenvolvimento para serviços web	20
Figura 3: Critério de seleção para co-design serviço/ <i>software</i> Adaptado de Meyer e e Fähnrich (2009).....	28
Figura 4: Associação entre as demandas do desenvolvimento de serviços web e abordagens encontradas na literatura	30
Figura 5: Associação entre abordagens recomendadas para o desenvolvimento de serviços web e modelos de desenvolvimento	35
Figura 6: Demandas para o desenvolvimento de serviços web e sugestões para seu atendimento mencionadas pela bibliografia	35
Figura 7: Visão macro do modelo cossenoidal de desenvolvimento de novos serviços web...36	
Figura 8: Comparação dos modelos de NSD estudados com o modelo proposto	40
Figura 9: Objetivo, entradas e saídas de cada fase proposta no Modelo Cossenoidal.....	42
Figura 10: Modelo Cossenoidal de desenvolvimento de serviços web com fases	43
Figura 11: Evolução das publicações de QFD + Custos	52
Figura 12: Uso de outras ferramentas em conjunto ao QFD com a dimensão de custos.....	53
Figura 13: Modelo conceitual adição de matrizes de custos.....	55
Figura 14: Diagrama FAST para o caso portal de jogos casuais (Cinza: fonte secundária, Branco: fonte primária)	61
Figura 15: Matriz da qualidade (parcial)	62
Figura 16: Matriz de Soluções (parcial).....	63
Figura 17: Matriz de Recursos (parcial).....	65
Figura 18: Matriz de Implementação (parcial).....	66
Figura 19: Matriz de Manutenção (parcial)	68
Figura 20: Matriz Integradora (parcial).....	69
Figura 21: Gráfico da Matriz Integradora (parcial)	70
Figura 22: Adaptação do modelo de desenvolvimento ao projeto	77
Figura 23: Resultado da análise SWOT.....	79
Figura 24: Ideias de soluções priorizadas após aplicação do método de planejamento da qualidade.....	81
Figura 25: Padrão de estrutura analítica do projeto do <i>software</i> utilizada no caso InfoPostos	83
Figura 26: UML representando o caso de uso “Cadastrar um anúncio classificado”. Fonte: Primária.	84
Figura 27: Mockup da página principal do InfoPostos. Fonte: Primária.....	85

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 TEMA DO TRABALHO	11
1.3 OBJETIVOS	11
1.3.1 Objetivo geral	11
1.3.2 Objetivos Específicos	11
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
1.5 MÉTODO DE PESQUISA	15
1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	16
2 ARTIGO 1: MODELO REFERENCIAL DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS SERVIÇOS WEB	17
2.1 INTRODUÇÃO	18
2.2 MÉTODO DE PESQUISA	20
2.3 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.3.1 Demandas para o desenvolvimento de novos serviços web.....	22
2.3.2 Terceirização	23
2.3.3 Necessidade de flexibilização do desenvolvimento	23
2.3.4 Time to Market reduzido	24
2.3.5 Incorporação de <i>Software</i>	24
2.3.6 Melhoria Contínua.....	25
2.4 ABORDAGENS PARA DESENVOLVIMENTO DE NOVOS SERVIÇOS WEB	25
2.4.1 Estratégia do desenvolvimento distribuído	26
2.4.2 Desenvolvimento ágil	26
2.4.3 Desenvolvimento independente do software e do serviço.....	27
2.4.4 Desenvolvimento cíclico e contínuo	28
2.4.5 Desenvolvimento incremental do serviço.....	29
2.5 ASSOCIAÇÃO ENTRE ABORDAGENS E DEMANDAS.....	29
2.6 MODELOS REFERENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS	30
2.6.1 Modelo de Meyer e Fähnrich (2009).....	30
2.6.2 Modelo de Schuh <i>et al.</i> (2006)	31
2.6.3 Modelo de Mello (2005).....	32
2.6.4 Modelo de Alam e Perry (2002).....	32
2.6.5 Modelo de Shostack (1984).....	33
2.7 ASSOCIAÇÃO ENTRE ABORDAGENS E MODELOS DE DESENVOLVIMENTO.....	34
2.8 IDENTIFICAÇÃO DE FASES DOS MODELOS DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS.....	35
2.9 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PARA SERVIÇOS WEB.....	36
2.10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
3 ARTIGO 2: DESDOBRAMENTO DE REQUISITOS DE QUALIDADE E CUSTOS APLICADO A SERVIÇOS WEB	48
3.1 INTRODUÇÃO	49
3.2 ADIÇÃO DA DIMENSÃO CUSTOS AO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE.....	51
3.2.1 Evolução do QFD com a dimensão custos	51
3.2.2 Características dos Modelos de QFD com a dimensão de custos	53

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
3.3.1 Modelo Conceitual do Método	54
3.4 APLICAÇÃO DO MÉTODO ADAPTADO	57
3.4.1 Levantamento da Qualidade Demandada e Diagrama FAST.....	57
3.4.2 Matriz Da Qualidade	61
3.4.3 Matriz De Soluções	62
3.4.4 Matriz De Recursos	64
3.4.5 Matriz De Implementação	65
3.4.6 Matriz De Manutenção	67
3.4.7 Matriz Integradora	68
3.5 CONCLUSÕES.....	70
4 RELATÓRIO DE APLICAÇÃO DO MODELO COSSENOIDAL PARA SERVIÇOS WEB NO CASO INFOPOSTOS	74
4.1 INTRODUÇÃO	74
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS.....	74
4.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE SERVIÇO.....	75
4.4 ETAPAS DO MODELO	76
4.5 APLICAÇÃO DO MODELO COSSENOIDAL PARA SERVIÇOS WEB.....	77
4.5.1 Definição da Equipe e Estratégia de Desenvolvimento	77
4.5.2 Análise Estratégica	78
4.5.3 Geração de Ideias e Triagem de Ideias	80
4.5.4 Análise do Modelo de Negócios.....	81
4.5.5 Elaboração de Conceito Detalhado.....	82
4.5.6 Início do Desenvolvimento de <i>Software</i>	82
4.5.7 Elaboração do <i>Software</i>	84
4.5.8 Construção do <i>Software</i>	86
4.5.9 Transição do <i>Software</i>	86
4.5.10 Planejamento da Infraestrutura	87
4.5.11 Implementação da Infraestrutura	87
4.5.12 Teste Piloto	88
4.5.13 Lançamento	88
4.6 ANÁLISE CRÍTICA	89
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
APÊNDICES	100

1 INTRODUÇÃO

A sociedade dispõe de um conjunto comprovado de técnicas para administrar grandes empresas e conhecimentos das melhores práticas para desenvolver produtos físicos (REIES, 2011). Contudo, esse conhecimento ainda é restrito para empresas de cunho digital. Nessa área, as propostas para desenvolvimento de novos produtos/serviços ainda carecem de maior fundamentação teórica e empírica, principalmente em razão do caráter emergente dessa área.

Diante dessa dificuldade, é comum que empresas nascentes da área digital adotem as práticas já conhecidas em outros segmentos, mesmo que sejam inadequadas ao seu propósito e não adaptadas às peculiaridades existentes em seu segmento de atuação. Outra dificuldade das empresas nascentes da área digital consiste frequente recomendação da utilização de planos estratégicos e pesquisas de mercado. Apesar de essas recomendações serem pertinentes a mercados mais maduros, tendem a não estar adaptadas às constantes mudanças do mercado digital, tornando-se um dos fatores de falha no desenvolvimento desse tipo de empresa (REIES, 2011).

A literatura menciona a importância que o desempenho do processo de desenvolvimento de novos produtos e serviços tem para a manutenção da capacidade competitiva das empresas (ROZENFELD *et al.*, 2006; KOTLER, 2009). Esse processo de desenvolvimento tende a ser decisivo para a prosperidade da maioria das empresas (ZIRGER; MAIDIQUE, 1990), sendo que a qualidade dos produtos e serviços depende fortemente da qualidade do seu processo de desenvolvimento (BLESSING; 1993). Dado esse cenário, recomenda-se um melhor entendimento dos fatores que afetam o desempenho da gestão do desenvolvimento de novos produtos e serviços e, bem como o acesso a ferramentas adequadas à execução desse processo, principalmente relacionado a empresas da área digital.

Contudo, cada segmento do mercado possui peculiaridades que podem não ser consideradas caso um processo de desenvolvimento inadequado seja utilizado. Para Karniel e Reich (2011), os processos de gestão de desenvolvimento são mutáveis, iterativos e únicos, além de precisar refletir o conhecimento existente do produto ou serviço. O mesmo acontece com a recomendação de ferramentas que utilizam convenções desconhecidas por determinadas indústrias, ou ainda, que atrasam o desenvolvimento caso não sejam ajustadas ao conhecimento daqueles que as executarão. Nesse sentido, este estudo visa contribuir para mitigar os problemas e dificuldades verificadas no desenvolvimento de produtos e serviços nas empresas da área digital, com foco direcionado para o desenvolvimento de serviços web.

1.1 TEMA DO TRABALHO

Devido ao crescente número de empresas da área digital, a temática de desenvolvimento de serviços web tem merecido maior atenção de pesquisadores (OLIVEIRA *et al.* 2002, MENOR *et al.* 2002, OTTOSOM *et al.* 2004, RIEDL *et al.* 2009). Apesar dessa atenção dedicada, ainda existem lacunas a serem preenchidas, principalmente para o desenvolvimento de serviços específicos fornecidos pela web.

Devido à afinidade profissional do autor desta dissertação e do contexto emergente deste tipo de serviços, a temática desse estudo é o desenvolvimento de novos serviços web. A abordagem desse tema procura atender a falta de estudos direcionados ao desenvolvimento de serviços web na literatura. Além dessa lacuna da literatura, esse trabalho está direcionado ao atendimento de dificuldades práticas do autor, gerente de uma empresa desenvolvedora de serviços web. Durante as atividades da empresa são verificadas dificuldades para o gerenciamento do desenvolvimento e manutenção dos serviços disponibilizados pela empresa. Desta forma, esse trabalho procura atender tanto as lacunas verificadas na literatura quanto da prática da empresa.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Com o propósito de satisfazer a necessidade de uma gestão eficaz do desenvolvimento de novos serviços existente em empresas do segmento digital, o objetivo geral dessa pesquisa é propor uma **sistematização do processo de desenvolvimento de novos serviços web, por meio da proposta de um modelo de referência e a inserção de métodos de qualidade para suporte do desenvolvimento de novos serviços web**, disponibilizando mecanismos para o seu gerenciamento como forma de melhorar o seu desempenho.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são abordados na forma dos artigos que integram esta dissertação. Desta forma, cada um dos artigos desenvolvidos procura abordar cada objetivo específico:

- elaborar um modelo padronizado de gestão do **desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web**;
- elaborar um método de planejamento da qualidade, considerando indicadores de qualidade e custos, que permita a **definição de prioridade de demandas** para projetos de desenvolvimento e melhoria de serviços web;
- **demonstrar a aplicação em conjunto**, o modelo padrão de gestão do desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web (Modelo Cossenoidal) e o método de desdobramento da função qualidade integrado à engenharia de valor para serviços web.

1.2 JUSTIFICATIVA

Após adotar a administração tradicional e falhar, empreendedores desistem da teoria e adotam o método de “simplesmente fazer” (REIES, 2011). Essa é a realidade encontrada em grande parte das micro, pequenas e médias empresas com foco em inovação. Seus objetivos, direcionados à performance financeira da empresa, os fazem supor que quanto menor a formalização maior a velocidade de conclusão dos projetos.

Como consequência, para produtos financeiros e serviços, a estimativa é de que 75% dos produtos fracassam no lançamento (COOPER *et al.*, 1990). Com essa visão em mente é possível entender que o sucesso no desenvolvimento de novos produtos exige que a empresa estabeleça uma organização eficaz para administrar o processo de desenvolvimento de novos produtos (KOTLER, 2009).

Contudo, quando se trata de inovação e empresas nascentes, o conhecimento é criado com a tentativa e erro (REIES, 2011). Diante desse contexto, é necessária a utilização de um processo de desenvolvimento capaz de reduzir a quantidade e o efeito dos erros e maximizar a quantidade de acertos. Para tanto, faz-se necessária a correta gestão do desenvolvimento de novos serviços web, sendo recomendado levar em consideração aspectos específicos da realidade desse segmento.

Desafios como esses são alvo do cotidiano do autor desse trabalho enquanto gestor de microempresa com atuação no segmento web, haja visto a não existência, até a redação deste trabalho, de um modelo elaborado com o propósito de sanar as necessidades inerentes ao desenvolvimento de serviços web. A necessidade de aumentar a eficiência durante a execução de projetos para a empresa é o fator de maior influência nas decisões pelo tema e objetivos propostos nesse estudo.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado seguindo as recomendações do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS. Este programa recomenda o desenvolvimento de dissertações de mestrado a partir de dois artigos científicos, além de um capítulo introdutório e outro com as considerações finais.

Esse trabalho está estruturado em cinco capítulos. A introdução apresenta o tema de pesquisa, os objetivos, sua justificativa, delimitações e estrutura do trabalho. Os capítulos dois e três apresentam os dois artigos científicos desenvolvidos. O primeiro artigo, intitulado "Modelo referencial de desenvolvimento de novos serviços web". O segundo artigo, intitulado "Desdobramento de requisitos de qualidade integrado à engenharia de valor aplicado aos serviços web".

O capítulo quatro apresenta a aplicação conjunta do modelo de gestão apresentado no Capítulo 2 (artigo 1), e incluindo o método proposto no Capítulo 3 (artigo 2). O capítulo cinco apresenta as considerações finais obtidas a partir dos resultados atingidos. A Figura 1 representa como este estudo partiu do objetivo principal para seus desdobramentos em objetivos específicos.

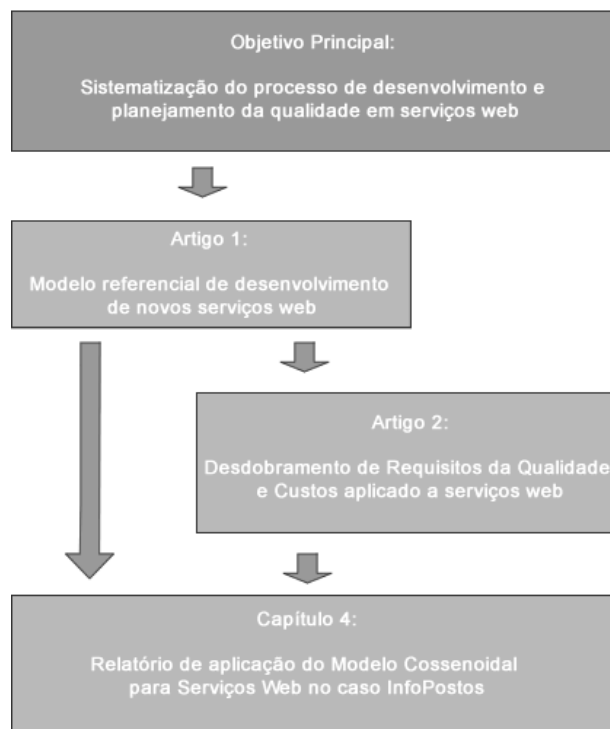


Figura 1: Desdobramento do objetivo principal em objetivos específicos

Os objetivos específicos deste estudo estão divididos conforme os objetivos determinados em cada um dos artigos elaborados e o Capítulo 4 dessa dissertação. Dessa forma, abaixo estão listadas as questões de pesquisa e objetivo específico de cada artigo:

Capítulo 2: Artigo 1

- **Lacuna de pesquisa:** existe uma carência de conhecimento acadêmico direcionado a área de desenvolvimento de novos serviços eletrônicos (RIEDL *et al.*, 2009), esse fato é corroborado pela busca do autor nas bases (*Web of Science* e *Science Direct*) e conseqüentemente essa carência é estendida para serviços oferecidos apenas na internet.
- **Questão de pesquisa:** como desenvolver um modelo de referência adequado à gestão do desenvolvimento de novos serviços web?
- **Objetivo específico:** elaborar um modelo padrão de gestão do desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web.

Capítulo 3: Artigo 2

- **Lacuna de pesquisa:** Durante o desenvolvimento da pesquisa para Artigo 1, foi identificada a necessidade de ferramentas para o auxílio a decisão que priorizasse demandas e requisitos e os desdobrasse ao longo das etapas do desenvolvimento de um novo serviço incluindo indicadores de custo. O método de desdobramento da função qualidade(QFD) foi identificado como suporte a esta necessidade. Contudo, a aplicabilidade dessa ferramenta estava voltada, principalmente, para a manufatura de produtos, sem levar em consideração as características peculiares de serviços web, e sem a dimensão de custos integrada ao modelo. A aplicação do método existente no desenvolvimento de serviços web só era possível após pesquisa das particularidades deste tipo de serviço e ajustes no seu método, por exemplo para serviços web são particularidades: utilização do RUP nas etapas de desenvolvimento de *software* (ABRAHAMSSON *et al.* 2002), estimativa de custos através do CHH (custo hora/homem), e não divisão do sistema em SSCs (sistemas, subsistemas e componentes), mas em soluções de *software*. Dessa forma desenvolveu-se a pesquisa apresentada no Artigo 2, com uma proposta de método para priorizar o atendimento de demandas e controlar a qualidade do serviço.

- **Questão de pesquisa:** Como integrar indicadores de custo relativo, por meio da avaliação da qualidade pretendida versus recursos necessários?
- **Objetivo específico:** elaborar um método de planejamento da qualidade, considerando indicadores de qualidade e custos, para desenvolvimento de serviços web.

Capítulo 4: RELATÓRIO DE APLICAÇÃO DO MODELO COSSENOIDAL PARA SERVIÇOS WEB NO CASO INFOPOSTOS

- **Lacuna de pesquisa:** Faltam exemplos de sistematização e ferramentas de suporte para o desenvolvimento e melhoria de serviços web, constatação essa resultante da pesquisa executada pelo autor durante a elaboração do Artigo 1. Por esta razão uma oportunidade de pesquisa é demonstrar sob uma perspectiva didática uma aplicação do modelo de referência para o desenvolvimento proposto no Artigo 1 tendo como suporte o método de planejamento da qualidade e recursos apresentado no Artigo 2, bem como fazer uma análise crítica da aplicabilidade do modelo e propor novas pesquisas futuras.
- **Objetivo específico:** aplicar em conjunto, o modelo padrão de gestão do desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web e o método de desdobramento da função qualidade com a adição da dimensão custos para serviços web.

1.5 MÉTODO DE PESQUISA

Considerando o critério de classificação proposto por Gil (2002), uma pesquisa pode ser definida quanto aos seus objetivos e quanto aos seus procedimentos. Esta pesquisa é de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivos de caráter exploratório e que adotou dois procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica e os estudos de caso. A pesquisa aplicada é também uma investigação original realizada para adquirir novos conhecimentos e é dirigida principalmente para uma finalidade específica ou objetivo prático (FRASCATI, 2002).

Para a identificação de características específicas, de soluções para atender às características e das fases adequadas ao desenvolvimento de novos serviços web foi utilizado o método de revisão sistemática da literatura. Para a identificação da forma mais adequada para a avaliação da qualidade foi executada uma breve revisão bibliográfica seguida de estudo

de caso da ferramenta mais adequada, uma integração do desdobramento da função qualidade e análise e engenharia de valor. Por fim, foi efetuado um estudo de caso do uso conjunto do modelo de gestão do desenvolvimento e a ferramenta de avaliação da qualidade.

Este estudo ocorreu no período de dois anos. Os primeiros seis meses foram dedicados para a escolha e familiarização com os temas e o problema de pesquisa e o segundo semestre dedicado ao desenvolvimento do primeiro artigo. O primeiro artigo intitulado “Modelo Referencial de Desenvolvimento de Novos Serviços WEB”, foi submetido à Revista Espacios, ISSN 0798-1015. No segundo ano de trabalho foram desenvolvidos o segundo artigo e o capítulo quatro, bem como a introdução e os comentários finais. Recentemente o segundo artigo intitulado “Desdobramento de Requisitos de Qualidade e Custos Aplicados a Serviços Web” foi aprovado sem restrições na Revista Produção em Foco ISSN 2237-5163.

1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Em relação às delimitações deste trabalho, apresentam-se as seguintes considerações:

- Levando em consideração que os portais e sites são entregues continuamente aos seus clientes e outros aspectos, além da criação do *software* necessário ao mesmo, estão associados à satisfação do seu cliente, qualquer site ou portal é denominado nesse trabalho como um serviço web.
- Os resultados expostos nesse trabalho apresentam aspectos gerenciais às empresas, e, portanto, está direcionado a gestores de empresas atuantes no ramo de web.
- Os resultados desse estudo são delineados para as especificidades da gestão do desenvolvimento de serviços web. Contudo, em alguns casos, são utilizados achados de segmentos com maior maturidade na literatura, como: o desenvolvimento de novos produtos e do desenvolvimento de novos sistemas produto-serviço; para definir a forma de atuação no segmento de serviços web.
- O Modelo Cossenoidal e a ferramenta de desdobramento de requisitos da qualidade para serviços web foram aplicados em conjunto em um único caso.
- Haja visto que o caso apresentado no Capítulo 4 não implicava na necessidade de recursos terceirizados, a aplicação do Modelo Cossenoidal não contou com etapas terceirizadas.

2 ARTIGO 1: MODELO REFERENCIAL DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS SERVIÇOS WEB

Eduardo Scherer
Alcançar Informática Ltda
E-mail: eduardo@monetize.com.br

Diego de Castro Fettermann, Dr.
UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil
E-mail: dcfettermann@gmail.com

Márcia Elisa Echeveste, Dr.
PPGEP - Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção / UFRGS, Porto Alegre,
Brasil
E-mail: echeveste@producao.ufrgs.br

Resumo

Modelos referenciais de desenvolvimento de produto podem ser apresentados de forma textual ou gráfica e representam como ocorrem as atividades e fase do processo de desenvolvimento. Esses modelos foram criados para garantir a sistematização das atividades do desenvolvimento de novos produtos e serviços. Os modelos dependem de uma série de fatores como natureza e particularidades de cada setor, contudo, se verifica uma carência de propostas direcionadas para o desenvolvimento de novos serviços web. O objetivo desse estudo é elaborar um modelo de gestão do desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web que sirva de referência para o setor. Para tanto, o estudo foi elaborado por meio de uma revisão sistemática da literatura de modelos de desenvolvimento de serviço publicados selecionados com base nos critérios demandados do serviço web. O estudo permitiu a identificação dos critérios de adequação de modelos as particularidades dos serviços web e a elaboração de modelo ajustado ao desenvolvimento deste tipo de serviços

Palavras-chave: desenvolvimento de serviços web. modelo referencial de desenvolvimento. características de serviços para internet.

Abstract

Reference models on product development can be presented as text or graphics; they show the steps involved in development process activities and phases. Such models were created to guarantee the systematization of development activities for new products and services based on a series of factors such as the nature and the specifics of each sector.

However, there is a lack of proposals directed at the development of new web services. The objective of this study is to create a development management model for new e-services provided exclusively on the web, which will serve as a reference. Hence, the study was conducted after a systematic review of existing literature on service development models selected on the basis of criteria required by web services. The study facilitated identification of suitability criteria of models according to web service specifics, and creation of a model adjusted to the development of this type of service.

Keywords: *web services development. digital services. development reference model. Internet services characteristics.*

2.1 INTRODUÇÃO

Em razão da internet se tratar de um mercado emergente, a organização e sistematização de seus processos é um assunto recente. Conforme Clark e Fujimoto (1991), a maneira como uma empresa organiza e gerencia o desenvolvimento de produtos, bem como o desenvolvimento de serviços, determinam suas vantagens competitivas. Modelos de desenvolvimento de produtos provenientes da manufatura, tais como: Clark e Fujimoto (1991), Roozemburg e Eekels (1995), Pahl e Beitz (1996), Ulrich e Eppinger (2000) e Rozenfeld *et al.* (2006) são uma resposta à necessidade de maiores níveis de maturidade do processo de desenvolvimento. A complexidade de matérias primas, o desafio de menores ciclos de desenvolvimento e produtos inovadores impulsionou as empresas a formalizarem seus processos de desenvolvimento para depois controlar e otimizar esses processos.

Dado esse cenário, a existência de um modelo referencial de desenvolvimento de serviços, que seja adequado às peculiaridades do modelo de negócio, tem importância determinante no sucesso do desenvolvimento de novos produtos ou serviços. Devido a essa necessidade, entre os modelos referenciais de desenvolvimento de serviços existem aqueles ajustados ao setor de consultoria (FRAUNHOFER, 2008), ao setor financeiro (ALAM; PERRY, 2002) e ao setor de saúde (BOWERS, 1987) entre outros.

Contudo, mesmo com a crescente importância de organizações que exploram o meio web, existe uma carência de conhecimento acadêmico direcionado a área de desenvolvimento de novos serviços eletrônicos (RIEDL *et al.*, 2009), e conseqüentemente, essa carência é estendida para serviços oferecidos apenas na internet. Esse tipo de serviço, se comparado com produtos físicos, são geralmente mal planejados e desenvolvidos de forma ineficiente

(FROEHLE *et al.*, 2000), aspectos que são mais evidentes em mercados emergentes, como das empresas que exploram o meio web. A seleção e consolidação de um modelo referencial de desenvolvimento de novos serviços web deve estar baseada em cinco premissas, destacadas em função de demandas características do setor de serviços via web:

- O modelo deve facilitar o processo de terceirização de etapas do desenvolvimento. Para serviços eletrônicos, a terceirização deve ser facilitada para operacionalizar os serviços não percebidos pelos clientes (MENOR *et al.*, 2002).
- O modelo de desenvolvimento de novos serviços web deve ser flexível, devido à constante necessidade de adaptação tecnológica, consequência do crescimento do mercado emergente de serviços web.
- O modelo deve promover um *time to market* reduzido, em razão de que o lançamento acelerado de serviços permite aumentar barreiras de entrada no mercado web (MENOR *et al.*, 2002).
- O modelo deve incorporar o desenvolvimento de *software* ao desenvolvimento do serviço web. Frequentemente, é dado maior foco ao desenvolvimento do *software*, sendo que o serviço disponibilizado está descoordenado do *software* e com problemas de interatividade com o usuário (MEYER; FÄHNRIK, 2009).
- O modelo deve permitir a melhoria contínua do serviço no decorrer de seu ciclo de vida (RIEDL *et al.*, 2009), a fim de reduzir o índice de descontentamento dos envolvidos no processo de desenvolvimento de serviços e aumentar a adoção do método proposto.

E-serviços são definidos como os serviços interativos que são entregues por redes eletrônicas (BOYER *et al.*, 2002; RUST; KANNAN, 2002), nesse caso incluindo caixas eletrônicas e máquinas de auto-serviço. Contudo, esse trabalho tem como objetivo elaborar um modelo padrão de gestão do desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web, os quais nesse estudo, serão denominados de serviços web. Esse artigo está estruturado em cinco seções. Após esta introdução, na segunda seção é apresentado o método de pesquisa utilizado. Na terceira seção é delineado o referencial teórico utilizado no trabalho. Em seguida, na quarta seção, são apresentados os resultados e discussões. Por fim, a última seção apresenta as considerações finais.

2.2 MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho é de natureza aplicada e de objetivo exploratório, haja visto a apresentação de um novo modelo de gestão do desenvolvimento ajustado para a produção de serviços web. A elaboração do modelo de desenvolvimento de serviços para web foi concebida em quatro etapas: (i) associação entre abordagens e demandas para o desenvolvimento de serviços web, (ii) associação entre abordagens e modelos de desenvolvimento da bibliografia, (iii) identificação das fases adequadas ao modelo de desenvolvimento de serviços web, e, a partir dessas etapas, a (iv) construção do modelo de desenvolvimento para serviços web. Estas etapas fornecem subsídios para a construção do modelo proposto, como apresentado na Figura 2.

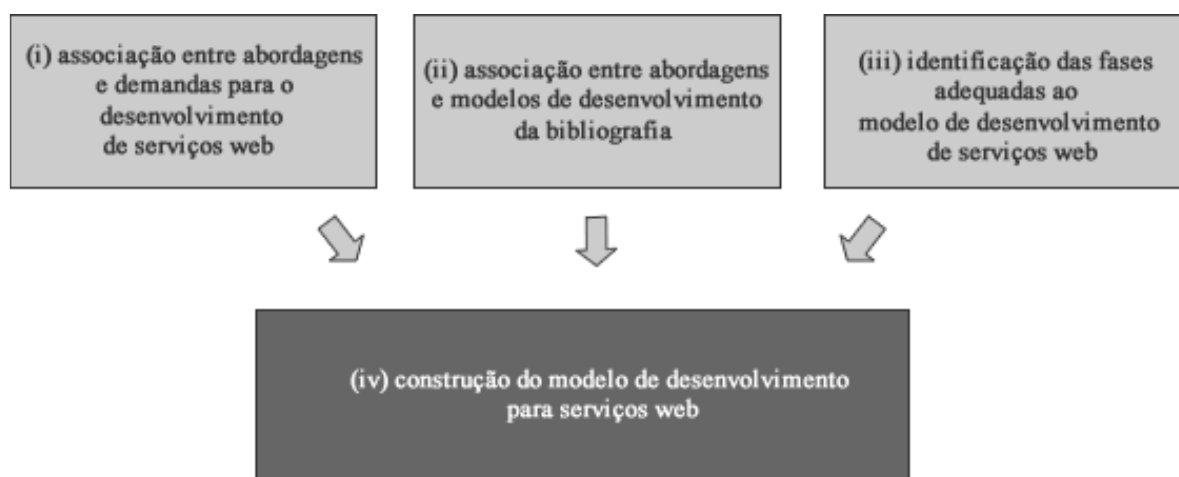


Figura 2: Proposta para construção do modelo de desenvolvimento para serviços web

Para identificar quais abordagens, métodos e ferramentas atendem às demandas identificadas para os serviços via web, bem como estabelecer quais fases são adequadas ao desenvolvimento de serviços web foi realizada uma revisão sistemática da literatura (LEVY; ELLIS, 2006). Essa proposta está dividida em cinco etapas: (i) definição da questão de pesquisa, (ii) identificação das bases de dados e palavras-chave, (iii) definição dos critérios de inclusão dos artigos, (iv) análise da qualidade dos estudos e (v) busca nas referências de artigos.

(i) Definição da questão de pesquisa

A questão de pesquisa para esta etapa consiste em identificar quais abordagens, métodos e ferramentas atendem às demandas identificadas, bem como estabelecer quais fases são adequadas ao desenvolvimento de serviços web para atender cada uma das demandas identificadas para o desenvolvimento de sistemas web?

(ii) *Identificação das bases de dados e palavras-chave*

Para execução da busca, foram selecionadas as bases de dados: *Web of Science*, *Science Direct*, busca manual em bibliografia relevante para o estudo, em especial para a área de desenvolvimento de produto. A busca foi realizada no período de julho de 2011 e janeiro de 2012 e limitou a artigos publicados em inglês.

Foram utilizados quatro grupos de palavras-chave para a busca, de acordo com o foco da busca: desenvolvimento de produto, desenvolvimento de serviços, abordagens e métodos em desenvolvimento distribuído e estudos em geral no setor de desenvolvimento de sistemas web. Para o estudo da área de desenvolvimento de produto, foram utilizadas as palavras-chave *product development* e *NPD (New Product Development)*. Na área de desenvolvimento de serviços, foram definidas as palavras: *service development* e *NSD (New Service Development)*. Para contemplar o estudo de abordagens e métodos de desenvolvimento distribuído, foram utilizadas as palavras-chave: *distributed, colaborative*. Nos estudos sobre o desenvolvimento de sistemas web, foram utilizadas para a busca as palavras: *software, web, portal, online, internet, digital*.

(iii) *Definição dos critérios de inclusão dos artigos*

A pesquisa foi realizada nas bases de dados acadêmicas, com as palavras chave selecionadas por meio de uma booleana, limitada a artigos de periódicos publicados nos últimos doze anos (2000-2011) e os procedimentos de busca utilizados nas bases de dados foram: *Web of Science*: TS=(("new service development" OR "new product development" OR npd OR nsd) and ((internet OR portal OR web OR "e-services" OR "eletronic services" OR digital OR online OR *software* OR virtual) OR (distributed OR collaborative))). *ScienceDirect*: =("new service development" OR "new product development" OR npd OR nsd) and ((internet OR portal OR web OR "e-services" OR "eletronic services" OR digital OR online OR *software* OR virtual) OR (distributed OR collaborative))

Após a pesquisa foram identificados 438 artigos, que foram submetidos a uma triagem realizada em duas etapas: (i) eliminação de artigos de congressos, livros, capítulos de livros e material editorial, mantendo apenas artigos originais e revisões; (ii) eliminação de artigos com tema não relacionado ao desenvolvimento produtos ou serviços, por meio da análise do resumo. A partir das duas etapas de triagem, foram selecionados 48 artigos, sendo que todos esses foram adicionados à base de dados para leitura aprofundada. Cada uma dessas referências ainda foi organizada de acordo com sua relação do estudo com o desenvolvimento de novos serviços web; objetivo; método de coleta de dados; resultados e conclusões;

aplicabilidade do estudo estudos para melhoria da gestão de desenvolvimento de serviços web.

(iv) Análise da qualidade dos estudos

Os estudos não tiveram sua qualidade contestada em razão de todos estarem publicados em periódicos indexados em bases de dados. Estes periódicos possuem avaliação por *referees* que já referendam sua utilização.

(v) Busca nas referências de artigos

A partir da análise dos 48 artigos selecionados, foram localizadas em suas referências estudos pertinentes que não se encontravam na base de dados. Esses artigos tiveram seu resumo analisado, e quando pertinente ao objetivo do estudo, foram incorporados, acrescentando mais 12 referências à base de dados. Ao total foram identificadas 60 referências durante o procedimento de revisão sistemática. Todas estas referências foram analisadas e serviram como base para a elaboração do modelo padrão de gestão do desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web.

2.3 REFERENCIAL TEÓRICO

A partir da revisão sistemática das 60 referências foi desenvolvida uma análise sobre as demandas para o desenvolvimento de novos serviços web, um levantamento das abordagens, métodos estratégias e ferramentas recomendadas para o desenvolvimento de serviços web assim como dos modelos de desenvolvimento com este objetivo. Cada um desses tópicos é apresentado a seguir.

2.3.1 Demandas para o desenvolvimento de novos serviços web

Foram identificadas na literatura cinco demandas, que serviram como premissas para o desenvolvimento de novos serviços web: terceirização, flexibilidade no desenvolvimento, *Time to Market* reduzido, incorporação do *software* e melhoria contínua. Cada uma dessas demandas é apresentada a seguir.

2.3.2 Terceirização

Empresas fornecedoras de serviços pela internet, assim como outras empresas de tecnologia da informação, possuem altos custos fixos para manutenção da infraestrutura, bem como para o desenvolvimento e melhoria de aplicativos, contudo, ainda apresentam custos marginais para a prestação do serviço de fato (RIEDL *et al.* 2009). Dessa forma, parte dos seus custos fixos estão associados às atividades que não fazem parte de sua operação regular, como o desenvolvimento e melhoria dos aplicativos, o que resulta em períodos de uso normal de recursos, intercalados a períodos de ociosidade desses mesmos recursos. Essa peculiaridade dos serviços web consiste em uma das principais motivações para a terceirização, especialmente para atividades de baixa criticidade para a empresa. Estudos ressaltam a necessidade de redução de custos e salientam a possibilidade de acesso facilitado a conhecimento especializado por meio da terceirização (AUBERT *et al.* 1996). Entre os motivadores da terceirização, estão o foco nas principais capacidades do negócio e a melhoria do desempenho dos processos (LACITY *et al.* 2009). Entretanto, pela sua própria natureza, a informática está presente em muitos processos da empresa, aumentando o risco potencial dos problemas (LEITE, 1995).

Nesse contexto, a utilização de terceirização afeta diretamente na necessidade de recursos humanos, materiais e processuais que à viabilizem (RIEDL *et al.*, 2009; WEINER; WEISBECKER, 2011). Dessa forma, um modelo de desenvolvimento que formalize as necessidades de desenvolvimento externo à empresa deve garantir parte das necessidades inerentes da terceirização.

2.3.3 Necessidade de flexibilização do desenvolvimento

A dificuldade de prever a evolução de tecnologias, assim como a evolução do mercado, devido principalmente à dinâmica acelerada encontrada no ambiente *online*, são os principais desafios encontrados para a adoção de um modelo referencial de desenvolvimento. Conforme Vlaanderen *et al.* (2011), durante o desenvolvimento de *software*, muitos dos processos não podem ser previstos, sendo que seu desenvolvimento deve ser flexível. Essa flexibilidade no desenvolvimento visa responder às constantes alterações durante o período do desenvolvimento (MACCORMACK *et al.*, 2001). Apesar da flexibilização do desenvolvimento possibilitar uma acelerada resposta às eventuais modificações do ambiente

externo da empresa, sua utilização pode resultar em retrabalho, ou mesmo o descarte de trabalho executado devido à falta de planejamento.

2.3.4 Time to Market reduzido

O produto ou serviço lançado no menor tempo possível consiste em uma necessidade que, apesar de não ser exclusiva ao meio web, possui nesse meio maior importância em decorrência das constantes alterações de tecnologias, tendências de mercado e comportamento dos consumidores verificados neste setor. Para Porter (2001), na medida em que os consumidores – usuários – se tornam familiarizados com a tecnologia, a sua lealdade aos seus primeiros fornecedores irá diminuir, em razão da percepção do baixo custo de substituição. Nesse contexto, a redução do *time to market* do desenvolvimento permite aumentar barreiras de entrada de serviços *web-based* (MENOR *et al.*, 2002), além de minimizar o impacto do progresso tecnológico e do surgimento de novas tecnologias (RIEDL *et al.*, 2009). Com o propósito de reduzir o *time to market*, bem como permitir uma correta análise do impacto de funcionalidade do serviço, são necessárias ferramentas adequadas a análise de custo e risco.

Contudo, tentar reduzir ao máximo o tempo de desenvolvimento pode resultar problemas ao desenvolvimento, como a possibilidade de não atender alguma demanda de forma satisfatória e prejudicar o sucesso do serviço desenvolvido. Para reduzir esse risco, como requisito à empresas que almejam desenvolver seus serviços de forma acelerada, existe a capacidade de rápido aprendizado, em especial quando o serviço é focado na distribuição de informações (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

2.3.5 Incorporação de Software

O desenvolvimento de novos serviços web muitas vezes se confunde com o desenvolvimento de *software*, tendo em vista que o resultado visível desses serviços acontece por meio de uma interface de *software* com o público. Entretanto, o *software* é utilizado apenas como uma ferramenta para a entrega do serviço, sendo que o valor agregado, para serviços web, está na informação disponibilizada. Conforme, Tien e Berg (2007), *softwares* fornecem um meio de automatizar inovações e experiências para e-serviços. Nesse cenário, serviços web, que além de apresentar a parte *software* bem estruturada, apresentam processos corretamente planejados e operacionalizados, possuem maior potencial para prosperar. Para

que ambas as partes de novos serviços web – a parte *software* e a parte de processos – sejam corretamente planejadas, a devida atenção deve ser dada as suas peculiaridades.

Contudo, os investimentos em *software* são complexos de serem avaliados, já que seus resultados podem ser facilmente copiados por concorrentes (LAAT, 2005). Com isso, a entrada de um novo competidor com funcionalidades semelhantes consiste em uma possibilidade, o que permite a perda de adeptos ao serviço devido à padronização dos benefícios oferecidos.

Como uma forma de minimizar os riscos envolvidos no desenvolvimento de serviços web, é recomendado que o modelo referencial possua equipes distintas ao desenvolvimento do *software* e às partes gerenciais e de marketing do projeto. Esta independência permite que cada especificidade do desenvolvimento do serviço seja tratada de forma adequada.

2.3.6 Melhoria Contínua

Para serviços web, a rentabilidade tem foco na expansão de receita ao invés da redução de custos (RUST; KANNAN, 2003). Para obter essa expansão da receita, a empresa deve focar-se na melhoria do serviço e atingir alta satisfação do cliente, o que implica em uma constante atualização do serviço para que a lealdade do cliente seja mantida, além de gerar empatia a novos usuários.

A melhoria contínua no processo dos serviços web permite mitigar riscos, tendo em vista o desenvolvimento de novas funcionalidades antes dos concorrentes. Além disso, caso concorrentes lancem uma funcionalidade significativa, rapidamente a implementação dessa pode ser incorporada ao serviço. Com esse objetivo, a utilização de pesquisas de mercado permitem uma constante avaliação da evolução do público-alvo do serviço, além de uma rápida adaptação às novas necessidades.

2.4 ABORDAGENS PARA DESENVOLVIMENTO DE NOVOS SERVIÇOS WEB

Nesse trabalho emprega-se o termo genérico de abordagens para denominar, além das abordagens, também estratégias, métodos e ferramentas aplicáveis ao desenvolvimento de novos serviços web. Entre as abordagens identificadas na revisão sistemática e analisadas estão: desenvolvimento distribuído, desenvolvimento ágil, desenvolvimento independente do *software* e do serviço, desenvolvimento cíclico e contínuo, desenvolvimento incremental do serviço. Cada uma destas abordagens é detalhada a seguir.

2.4.1 Estratégia do desenvolvimento distribuído

Para que o desenvolvimento de um novo e-serviço com etapas ou atividades terceirizadas seja bem sucedido, a função controle deve ser exercida de forma efetiva. Para isso, uma das alternativas é o uso da estratégia de desenvolvimento distribuído (HECK; GREWAL, 2006). Apesar do desenvolvimento distribuído não ter sido elaborado especificamente com o propósito de gerenciar etapas terceirizadas, sua proposta procura suprir a necessidade de gerenciar equipes geograficamente dispersas, contribuindo para a utilização dessa estratégia.

Mesmo que o desenvolvimento distribuído permita que equipes não estejam no mesmo local, esse não tem o propósito de tornar-se uma estratégia de desenvolvimento paralelo ou concorrente. Seu objetivo consiste em garantir que equipes, ou indivíduos da equipe, possam contribuir para o projeto desde diferentes locais e serem gerenciados à distância.

De acordo com Heck e Grewal (2006), a utilização de um modelo de desenvolvimento distribuído contribui para a redução do tempo de desenvolvimento e, conseqüentemente, do custo. Esses aspectos, juntamente com a possibilidade de terceirização, corroboram a importância de seu uso no contexto do desenvolvimento de novos serviços web. A estratégia de desenvolvimento distribuído é incorporada no modelo referencial de desenvolvimento proposto por Schuh *et al.* (2006). Nesse modelo, as atividades delegadas a terceiros são separadas das demais, em especial aquelas que exijam conhecimento especializado.

O desenvolvimento distribuído de novos produtos é comum em vários segmentos, no entanto para área de *software*, essa funcionalidade tem uma adoção cada vez maior (HECK; GREWAL, 2006). Essa constatação é, em parte, influenciada pelo incremento da terceirização no setor de TI e seus segmentos, como o mercado de serviços web.

2.4.2 Desenvolvimento ágil

O manifesto ágil teve como propósito acelerar a construção, redução do esforço de formalização e flexibilização do processo de desenvolvimento de *software* (ABRAHAMSSON *et al.*, 2002). Dessa forma, esses métodos são adequados ao contexto de desenvolvimento de novos serviços web, que explicitam a necessidade de maior flexibilidade e redução do *time to market*.

Metodologias de desenvolvimento de produtos que adotam uma abordagem ágil recomendam o uso de métodos informais de controle, em detrimento da abordagem *stage*

gates, adotada em modelos tradicionais e que estabelece pontos de revisões formais (OTTOSSON, 2004; REIES, 2011). Para Ottosson (2004), métodos informais de controle são mais objetivos que os métodos clássicos, que dependem muito de relatórios formais escritos. Ainda de acordo com Ottosson (2000), o uso de *gates* é o fator que mais impacta no aumento do tempo necessário para o desenvolvimento de produtos, em razão da centralização da decisão e da falta de autonomia dos envolvidos.

Em modelo de desenvolvimento proposto por Ottosson (2004), o desenvolvimento dinâmico de produtos, a função de um gerente de projetos faz-se necessária durante todo o processo. Esse gerente é o indivíduo responsável pela coordenação da equipe, assim como pela comunicação existente entre a equipe de desenvolvimento e o mercado (OTTOSSON, 2004). Essa coordenação da equipe é dada pelo método “*Managing by Walking Around*”, em que o gerente tem uma postura mais ativa durante o desenvolvimento de produto, e vai ao encontro da equipe, ao invés de esperar o próximo ponto de controle para avaliar o cenário e então tomar uma decisão.

2.4.3 Desenvolvimento independente do software e do serviço

Uma das dificuldades encontradas no desenvolvimento de serviços web é o foco dado ao *software*. Esse foco no *software* pode resultar em problemas no serviço disponibilizado ao cliente (MEYER; FÄHNRIK, 2009). Ainda, segundo Meyer e Fähnrich (2009), conforme a complexidade do serviço ofertado e a complexidade do *software*, pode ser necessária a utilização de fases exclusivas para o *software* dentro do desenvolvimento do serviço web.

Para solucionar tal questão, uma alternativa consiste na separação, inclusive como fases do modelo referencial, das atividades de âmbito administrativo, de negócio e conceitual das atividades exclusivamente de implementação do *software* necessário ao serviço. Contudo, dado à complexidade da gestão descentralizada dessas atividades distintas, essa abordagem é indicada apenas a projetos de maior complexidade. Com o intuito de estabelecer critérios para definir qual o tipo de projeto sugere a utilização de fases específicas para o desenvolvimento do *software*, Meyer e Fähnrich (2009) indica a utilização da estrutura de suporte à decisão, baseada na Figura 3.

Complexidade do Software	Alta	Produto de Software Complexo ENGENHARIA DE SOFTWARE	Ti acompanhando serviços SOFTWARE-SERVIÇO CO-DESIGN	Solução híbrida complexa
	Média	Produto de Software	Solução híbrida	Serviço com suporte de TI
	Baixa	SEM ENGENHARIA Atividade Trivial	ENGENHARIA DE SERVIÇO Serviço / Produto	
		Baixa	Média	Alta
		Complexidade do Serviço		

Figura 3: Critério de seleção para co-design serviço/software Adaptado de Meyer e e Fähnrich (2009)

Com o uso da proposta de Meyer e Fähnrich (2009) como critério para a utilização de desenvolvimento com fases distintas para *software* e serviço, apenas serviços de complexidade média ou superior e que necessitem de *softwares* de complexidade média ou superior utilizariam a abordagem de distinção de suas fases.

2.4.4 Desenvolvimento cíclico e contínuo

Como forma de enquadrar os modelos de desenvolvimento ao conceito da melhoria contínua, existe a necessidade de constante atualização do *software* base do serviço web, bem como algumas características conceituais do serviço. Esse aspecto implica em um processo de inovação e renovação do serviço repleto de pequenos ciclos e que permitem que esse seja melhorado rapidamente (RIEDL *et al.*, 2009).

Contudo, para que essa prática seja adotada, é necessária a adoção de modelo conceitual adequado, que possua lançamentos recorrentes do serviço durante seu ciclo de vida, característica pouco notada em modelos de desenvolvimento de serviços tradicionais. Ainda, tendo em vista que não é possível determinar o número de iterações necessárias para obter-se o objetivo de negócios, recomenda-se que o projeto seja continuamente melhorado, com o propósito de nunca possuir um lançamento definitivo. A adoção desse conceito enquadra os serviços web na categoria de “eterno beta”, termo cunhado por O’Reilly (2005) para definir serviços que apresentam alterações constantes. Sendo esta característica marcante na maioria dos serviços caracterizados como bem-sucedidos, na breve história dos negócios digitais.

2.4.5 Desenvolvimento incremental do serviço

O desenvolvimento incremental do produto ou serviço consiste em uma estratégia defendida por Reies (2011), no livro “The Lean Startup“. Essa estratégia procura lançar, propositalmente, produtos e serviços com o mínimo de funcionalidades, mas que possa atender as necessidades básicas identificadas na proposta inicial.

O propósito de criar esse produto mínimo viável, ou MVP, é resultado da proposta de que produtos ou serviços inovadores podem, não necessariamente, atender uma demanda real. Nesse caso, existe a necessidade de adaptar o serviço para que esse atenda a demanda antes inexistente, ou que se adapte como uma alternativa de solução de demandas já existentes. Essa abordagem está associada à abordagem da constante atualização em pequenos ciclos, pois a partir do lançamento do produto ou serviço, são realizadas constantes alterações até que passe a ser de utilidade significativa para público-alvo estabelecido.

A partir do momento de lançamento, é utilizado o feedback de clientes e sugestões da equipe de desenvolvimento para aumentar o número de funcionalidades entregues ou adaptá-las, adequar o público-alvo de acordo com as demandas atendidas, ou ainda remover funcionalidades que são desnecessárias para a solução de uma demanda. Essa característica de lançar o produto ou serviço a partir de uma hipótese inicial para então entender perfeitamente a demanda do mercado é denominada pelo autor de aprendizagem validada. Esta abordagem permite reduzir o custo do desenvolvimento, acelerar o prazo de lançamento e testar a maturidade do mercado para inovações (REIES, 2011).

2.5 ASSOCIAÇÃO ENTRE ABORDAGENS E DEMANDAS

Para definir se uma abordagem atende uma demanda foi utilizado como critério a citação direta do autor da existência desse vínculo. Após a análise em profundidade dos 60 estudos identificados na revisão sistemática, foi possível evidenciar que os autores identificam associação entre as abordagens e as demandas para o desenvolvimento dos serviços via web. A Figura 4 apresenta a associação entre as abordagens e as demandas para o desenvolvimento de serviços via web de acordo com a análise das publicações identificadas na revisão sistemática da literatura.

Abordagens	Desenvolv. Distribuído	Desenvolv. Ágil	Diferenc. Serviço / Software	Desenvolv. Cíclico e Contínuo	Desenvolv. Incremental
Terceirização	Schuh <i>et al.</i> (2006); Heck e Grewall (2006)				
Flexibilidade		Zhong <i>et al.</i> (2011); Overhage <i>et al.</i> (2011)	Meyer e Fähnrich (2009)	Riedl <i>et al.</i> (2009); Reies (2011)	Reies (2011)
Time to Market Reduzido	Heck e Grewall (2006)	Riedl <i>et al.</i> (2009); Zhong <i>et al.</i> (2011)			Reies (2011)
Incorporação de Software			Meyer e Fähnrich (2009)		
Melhoria Contínua		Riedl <i>et al.</i> (2009)		Riedl <i>et al.</i> (2009); Reies (2011)	Reies (2011)

Figura 4: Associação entre as demandas do desenvolvimento de serviços web e abordagens encontradas na literatura

A abordagem Desenvolvimento Incremental e a abordagem de Desenvolvimento Ágil, contribuem para atender as demandas terceirização, flexibilidade e melhoria contínua, se apresentando, segundo os autores analisados, como as abordagens com maior contribuição para o desenvolvimento de serviços via web.

2.6 MODELOS REFERENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS

A fim de identificar propostas que atendam as demandas peculiares ao desenvolvimento de novos serviços web, também foram estudados modelos referenciais de desenvolvimento de serviços, visto que suas fases e atividades são próximas àquelas necessárias à gestão do desenvolvimento de serviços web. Durante a revisão sistemática de literatura foram identificados cinco diferentes modelos de desenvolvimento de serviços, que são apresentados a seguir.

2.6.1 Modelo de Meyer e Fähnrich (2009)

O modelo de desenvolvimento proposto por Meyer e Fähnrich (2009) procura estabelecer, de forma ampla, como gerir o desenvolvimento de novos serviços que possuem tecnologia de alta complexidade embarcada. Nesse contexto, Meyer e Fähnrich (2009) se limita a definir as macro fases, do que ele denomina nível de processo. Esse nível do modelo

de desenvolvimento é responsável por definir a sequencia lógica de macro atividades, com suas entradas e saídas. Ainda são previstos o nível de módulo e de resultado, responsáveis, respectivamente, por definir as tarefas específicas, onde é permitida grande flexibilidade; e por armazenar os resultados encontrados em cada tarefa ou atividade.

A definição das atividades e tarefas de cada etapa ainda é dividida de acordo como trabalho: desenvolvimento de serviço, que é a parte específica do desenvolvimento do negócio; desenvolvimento de *software*, em que apenas a parte tecnológica é trabalhada; e criação do sistema, que coordena a combinação do serviço com o *software*.

Por fim, as fases definidas por Meyer e Fähnrich (2009) são as seguintes: visão do sistema de negócios, fase que inicia o processo e define os aspectos econômicos; engenharia de domínio, fase destinada à coleta de informação para entender o segmento; engenharia da solução, fase de desenvolvimento do *software*; e sistema de gerenciamento do negócio, responsável pela avaliação de resultados e coordenação da fase de engenharia com a visão do negócio.

2.6.2 Modelo de Schuh *et al.* (2006)

O modelo de Schuh *et al.* (2006) apresenta uma solução para o desenvolvimento em empresas denominadas virtuais, que são empresas com desenvolvimento não centralizado. Para tanto, ele aplica a estratégia do desenvolvimento distribuído, que permite a gestão em separado da parte internalizada e da parte desenvolvida por terceiros do desenvolvimento.

Conforme este modelo, a fase inicial, denominada de fase de ativação ou fase zero, tem o propósito de formar as convenções a serem utilizadas durante o desenvolvimento do projeto, bem como a definição das empresas participantes do desenvolvimento. A fase um, denominada de fase de análise, a ideia é definida e analisada, criando a especificação dos requisitos do serviço, e levando ao primeiro *gate* de controle. Essa fase é executada exclusivamente na empresa proprietária do projeto. A fase dois, denominada de fase de conceito, introduz a delegação de atividades para as empresas participantes do projeto. O resultado da execução dessa fase é a definição do conceito do serviço. A fase três, ou fase de implementação, é responsável pela implementação técnica de todas as definições da fase dois, bem como a avaliação da qualidade. Apesar do propósito geral do estudo de Schuh *et al.* (2006) ser a coordenação de desenvolvimento colaborativo, seu método atende as necessidades do trabalho conjunto entre empresas distintas.

2.6.3 Modelo de Mello (2005)

O modelo de desenvolvimento proposto por Mello (2005) possui atenção especial a serviços de uma forma mais abrangente. Sua análise apresenta a relação entre modelos, na sua maioria, criados antes mesmo da existência de serviços web. Contudo, o conjunto de etapas apresentado pelo modelo proposto é extenso e detalhado, o que permite uma análise mais abrangente do estudo.

O modelo proposto por Mello (2005) possui quatro macro fases: a de projeto da concepção do serviço, projeto do processo do serviço, projeto das instalações do serviço e avaliação da melhoria do serviço. Em conjunto essas macro fases apresentam um caráter cíclico, garantindo que ao alcançar a fase de avaliação de melhoria do serviço, esta reinicia o processo a partir de uma nova execução da fase de projeto da concepção do serviço.

A fase de projeto da concepção do serviço é dividida em: análise estratégica, geração e seleção de ideias para o serviço, definição do pacote de serviços e definição das especificações do serviço. A fase do projeto do processo do serviço é dividida em: mapeamento dos processos de serviço, controle dos processos de serviço, processo de entrega do serviço e recrutamento e treinamento dos funcionários de serviços. A fase de projeto das instalações do serviço apresenta as seguintes divisões: seleção da localização das instalações, gestão das evidências físicas, projeto do espaço físico e estudo da capacidade produtiva. Já a fase de avaliação e melhoria do serviço divide-se em: verificação e validação do projeto do serviço e recuperação e melhoria.

2.6.4 Modelo de Alam e Perry (2002)

O modelo proposto por Alam e Perry (2002) possui grande ênfase no desenvolvimento orientado ao cliente e as fases definidas por este modelo referencial são abrangentes. Ao todo, o modelo de Alam e Perry (2002) apresentam dez fases, sendo que para algumas das fases, o autor sugere a possibilidade de paralelismo na sua execução. Tendo em vista o propósito de ter o desenvolvimento orientado ao usuário, em cada fase do desenvolvimento, alguma atividade é desenvolvida pelos consumidores.

A primeira fase do modelo é chamada de “Planejamento Estratégico”, como o próprio nome sugere, é a etapa em que a estratégia do serviço é definida. Nesta fase, os possíveis consumidores são responsáveis por dar *feedback* sobre dados financeiros. A segunda fase, “Geração de Idéias”, inicia a captura de ideias para o desenvolvimento. Os consumidores

informam demandas baseadas em sua experiência durante essa fase. Na fase de “Blindagem de Ideias”, são validadas todas as possibilidades levantadas na fase anterior. Aqui os clientes são responsáveis por informar suas preferências, intenção de compra e auxiliar na decisão de executar ou não algum conceito. Na fase de “Análise de Negócios”, os conceitos são analisados em contraste com seus competidores e os consumidores se limitam a *feedbacks* sobre dados financeiros e dos competidores.

Na quinta fase, “Formação do time Multifuncional”, é prevista a seleção e recrutamento de pessoal, com a participação do cliente na seleção da equipe. Durante a fase de “Design de Serviço e Processos”, ocorre de fato o desenvolvimento dos conceitos escolhidos. Nessa fase os consumidores sugerem melhorias e revisam os documentos de arquitetura de serviços e processos.

Na fase de “Treinamento do Pessoal”, os consumidores observam e participam da execução do serviço, além de sugerir melhorias. Na oitava fase, “Teste do Serviço e Rodagem Piloto”, uma versão quase finalizada do serviço é executada e os consumidores participam da entrega do serviço e sugerem melhorias finais.

Na fase de “Teste de Mercado”, o serviço é colocado no mercado com o intuito de avaliar mais detalhadamente sua execução. Os consumidores fazem comentários detalhados sobre sua satisfação. Na última fase “Comercialização”, o serviço é de fato lançado, os clientes adotam versões de teste do serviço e trazem informações detalhadas da performance do mesmo, bem como sugerem melhorias.

2.6.5 Modelo de Shostack (1984)

O modelo proposto por Shostack (1984) é o precursor dos modelos de desenvolvimento de serviços, sendo, entre os apresentados, com menor detalhamento de suas etapas. Seu principal foco é a determinação do processo de execução do serviço. As fases mais abrangentes desse modelo são duas: definição da execução e modificação do serviço. Contudo, cada atividade referente a definição da execução do serviço é implementada de forma recorrente percorrendo boa parte das etapas de modelos contemporâneos.

A etapa de definição da execução do serviço é aquela que: executa a identificação de processos, isola pontos de falha, estabelece o tempo de execução do serviço e analisa a rentabilidade do processo. A etapa de modificação do serviço utiliza dados de mercado obtidos com a operacionalização do serviço criado para então fazer uma reavaliação do serviço no intuito de torná-lo mais efetivo e rentável.

2.7 ASSOCIAÇÃO ENTRE ABORDAGENS E MODELOS DE DESENVOLVIMENTO

Os modelos de desenvolvimento identificados na literatura foram analisados de forma a identificar alternativas para atender as abordagens sugeridas pela literatura. A partir disso, a construção da proposta do modelo de desenvolvimento de novos serviços web procura considerar as abordagens sugeridas na literatura por meio da inclusão das propostas de fases e atividades previstas nas propostas de modelos de desenvolvimento analisadas.

Cada um dos cinco modelos de desenvolvimento identificados por meio da revisão sistemática da literatura foram analisados de forma a identificar sua associação com as abordagens recomendadas para o desenvolvimento de serviços web. Além dos cinco modelos de desenvolvimento, também foram incluídos na análise outros dois modelos de desenvolvimento, um direcionado a novos produtos (OTTOSSOM, 2004) e outro a produtos e serviços (MULLER; STARK, 2010). Esses modelos foram agrupados de acordo com seu direcionamento, sendo cinco direcionados ao desenvolvimento de novos serviços (NSD) (MEYER; FÄHNRIK 2009; SCHUH *et al.*, 2006; MELLO, 2005; ALAM; PERRY, 2002; SHOSTACK, 1984), um modelo direcionado ao desenvolvimento de produtos (NDP) (OTTOSSOM, 2004), e outro direcionado ao desenvolvimento de produtos e serviços (PSS) (MULLER; STARK, 2010).

Os modelos de desenvolvimento foram analisados de forma a identificar, dentro de suas atividades propostas, a existência de associação entre suas propostas e as abordagens recomendadas para o desenvolvimento de serviços web. A Figura 5 apresenta o resultado da associação entre abordagens e modelos de desenvolvimento.

Nos campos que apresentam o símbolo “+” foi identificado que o modelo de desenvolvimento incorpora a abordagem, nos campos com símbolo “-”, não foram identificados indícios da utilização da abordagem no modelo de desenvolvimento, enquanto nos campos com o símbolo “/”, se verificou uma adoção parcial, ou uma possibilidade de adaptação simplificada da respectiva abordagem.

Abordagens / Modelos de desenvolvimento	Soluções						
	NSD				NPD		PSS
	Meyer e Fähnrich (2009)	Schuh <i>et al.</i> (2006)	Mello (2005)	Alam e Perry (2002)	Shostack (1984)	Ottosom (2004)	Muller e Stark (2010)
Desenvolvimento distribuído	-	+	-	-	-	-	/
Desenvolvimento Ágil	+	-	-	-	-	+	-
Diferenciação serviço/software	+	-	-	-	-	-	-
Desenvolvimento cíclico e contínuo	+	/	+	/	/	+	+
Desenvolvimento incremental	/	/	/	-	-	/	-

Figura 5: Associação entre abordagens recomendadas para o desenvolvimento de serviços web e modelos de desenvolvimento

2.8 IDENTIFICAÇÃO DE FASES DOS MODELOS DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

Para a definição das fases necessárias ao desenvolvimento de novos serviços web também foram consideradas as demandas particulares desse segmento de serviços. A Figura 6 apresenta quais as fases previstas para o atendimento de das cinco demandas específicas para o desenvolvimento de serviços web.

Demanda	Alternativas para o atendimento da Demanda do Desenvolvimento de Serviços Web
Terceirização	Para permitir a terceirização o modelo proposto deve adotar as seguintes fases: Definição da Estratégia de Documentação, Seleção dos Parceiros/Terceiros, Planejamento Inicial do Desenvolvimento, Definição dos Componentes e Tarefas Delegáveis, Avaliação da Performance dos Parceiros, Término da Cooperação (Schuh <i>et al.</i> 2006)
Flexibilização do Desenvolvimento	Para que a flexibilização do desenvolvimento seja possível o modelo proposto deve considerar a adoção das fases tradicionais do desenvolvimento ágil. Abrahamsson <i>et al.</i> (2002) propõe a abordagem de projetos ágeis para gerenciar o RUP (<i>Rational Unified Process</i>). As fases amplas são: Início (Inception), Elaboração, Construção e Transição. Sendo que cada fase pode ser realizada diversas vezes até a sua conclusão e cada iteração da fase tem duração de uma semana até, no máximo, seis meses.
Incorporação de Software	A incorporação de <i>software</i> é um conceito que exige que o desenvolvimento de <i>software</i> seja tratado separadamente do desenvolvimento do serviço, a adoção das fases do RUP dentro do modelo já satisfazem a condição necessária para atender essa característica Abrahamsson <i>et al.</i> (2002).
Time to Market Reduzido	A redução do prazo de lançamento do serviço não está relacionada com nenhuma fase do desenvolvimento. Para o atendimento dessa demanda o modelo proposto deve possuir seguidos ciclos curtos de desenvolvimento além de uma proposta de melhoria contínua (REIES, 2011).
Melhoria Contínua	A característica de melhoria contínua por vezes é atendida com a inclusão de fases de reavaliação do serviço após o lançamento (MELLO, 2005; SHOSTACK, 1984). Sugere-se a adoção do conceito de eterno Beta (O'Reilly, 2005), no qual o serviço de fato nunca é dado por concluído. Dessa forma, após cada ciclo de desenvolvimento concluído, um novo ciclo é iniciado, não necessitando a adição de uma nova fase.

Figura 6: Demandas para o desenvolvimento de serviços web e sugestões para seu atendimento mencionadas pela bibliografia

2.9 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PARA SERVIÇOS WEB

A construção da proposta de modelo de desenvolvimento procura considerar as demandas específicas para o setor de serviços web identificadas na literatura (terceirização, flexibilização do desenvolvimento, Incorporação de *Software*, *Time to Market* reduzido e melhoria contínua), assim como as abordagens recomendadas pela literatura (desenvolvimento distribuído, desenvolvimento ágil, diferenciação entre serviço/*software*, desenvolvimento cíclico e contínuo, desenvolvimento incremental).

O modelo proposto por Meyer e Fähnrich (2009) atende a boa parte das demandas existentes para o desenvolvimento de novos serviços, provavelmente devido ao seu forte vínculo com o desenvolvimento de *software*. Em aspectos como a terceirização, lançamento acelerado de novos serviços e desenvolvimento ágil; os modelos propostos por Schuh *et al.* (2006) e Ottosom (2004) são mais efetivos no suporte dessas características.

Entre as primeiras demandas para o desenvolvimento de serviços web estão a incorporação de *software*. Conforme Meyer e Fähnrich (2009), para serviços em tecnologia da informação, que incorpora os serviços web, muita atenção é dada ao desenvolvimento do *software*, o que frequentemente resulta no não atendimento a fatores não relacionados ao *software*, como os processos do serviço. Dessa forma, o modelo proposto por Meyer e Fähnrich (2009) apresenta a divisão do desenvolvimento do serviço em duas partes: solução, que é o *software* envolvido no serviço, e plataforma, que é o serviço propriamente dito. Para representar essa característica no modelo proposto por esse estudo, denominado Modelo Cossenoidal (Figura 7), o autor dividiu a continuidade do modelo em duas linhas, uma dedicada exclusivamente às fases do desenvolvimento do serviço, e uma com o propósito de englobar as fases do desenvolvimento de *software*. A partir disso, procura-se permitir o desenvolvimento independente do *software* e do serviço.

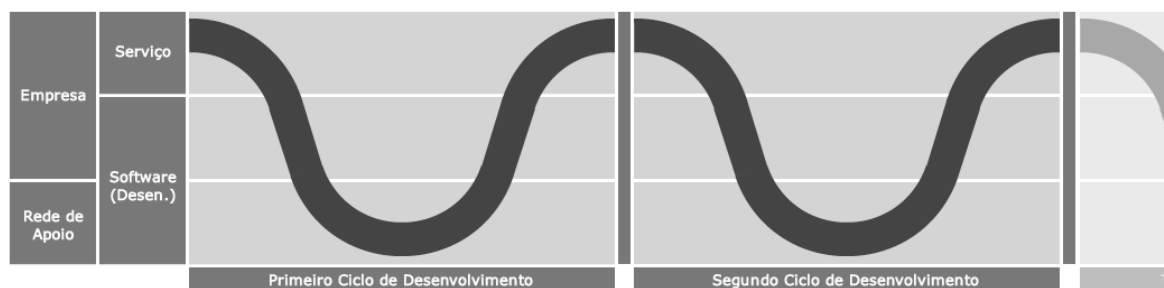


Figura 7: Visão macro do modelo cossenoidal de desenvolvimento de novos serviços web

Uma solução semelhante foi adotada para dividir as fases desenvolvidas dentro da empresa das fases desenvolvidas por terceiros, denominada no modelo de rede de apoio. Essas divisões foram feitas tomando como base os modelos apresentados por Meyer e Fähnrich (2009) e Schuh *et al.* (2006). Schuh *et al.* (2006) em seu modelo, dividem as fases desenvolvidas internamente das desenvolvidas por parceiros, o que poderia ser adotado em um desenvolvimento distribuído para membros internos a empresa. O modelo proposto nesse estudo, Modelo Cossenoidal (Figura 7), adota o mesmo conceito. Já a abordagem adotada por Meyer e Fähnrich (2009), da separação do desenvolvimento entre *software* e serviço, visa o paralelismo das etapas. Apesar do modelo proposto, possuir algumas etapas paralelas no desenvolvimento, esse formato não pode ser adotado totalmente devido à necessidade de elaboração avançada do conceito antes de delegar atividades aos colaboradores terceirizados. Essa decisão é fundamentada pelos estudos de Heck e Grewal (2006), e Hameri e Nihtiki (1997), que identificam como fundamentais as especificações detalhadas do projeto, bem como o planejamento detalhado e adiantado dos pontos de revisão de progresso do desenvolvimento, em especial para equipes terceirizadas ou em casos onde a principal forma de comunicação é eletrônica.

A característica de desenvolvimento acelerado do serviço é atendida pela adoção parcial da visão de Ottosson (2004), que propõe a remoção de validações formais do andamento do desenvolvimento, em especial os *Gates*, o que permitiria maior velocidade no lançamento do serviço. Contudo, o alto índice de terceirização impede a eliminação total dos *Gates* de controle, pois o desempenho do terceiro precisa ser avaliado constantemente. Devido a esse motivo, a terceirização foi estabelecida apenas para as fases de desenvolvimento do *software*, fases em que já existem métodos ágeis adequados ao controle do desenvolvimento, como a metodologia RUP ou Scrum. A característica de flexibilidade do processo, necessária devido à mudança constante de requisitos e melhoria contínua do serviço, implica na impossibilidade de planejamentos longos, pois a demanda de mercado é mutável. Nesse cenário, o modelo propõe a priorização e indicação das demandas que serão atendidas para um lançamento inicial do serviço. Esse ideal, proposto por Reies (2011), visa dedicar a equipe apenas no cerne do negócio, ou aspectos realmente importantes para o atendimento da demanda. O formato proposto no Modelo Cossenoidal permite o suporte as características de desenvolvimento incremental, contínuo e lançamento acelerado do serviço web.

A necessidade do desenvolvimento cíclico e contínuo é comum a grande quantidade de serviços, tendo importância destacada quando os ciclos de evolução são pequenos, como no caso de serviços web. Esse caráter cíclico do desenvolvimento já havia sido adotado em outros modelos (MELLO, 2005; REIES, 2011; SHOSTACK, 1984), e mantém-se importante para o modelo adequado para serviços web. Para sua representação no modelo proposto, foi utilizado o formato cossenoidal e dividindo o desenvolvimento em ciclos de lançamento. Cada ciclo de lançamento agrega mais requisitos do conceito geral, iniciando o atendimento de novas demandas. Conforme Reies (2011), essa abordagem permite, após cada iteração, aprender qual o público ideal para o serviço ofertado. Cabendo ao próximo ciclo atender esse público de uma forma mais efetiva por meio da implementação de novas funcionalidades ou atributos. A partir dessa definição, é esperado que, a cada iteração no modelo, os ciclos de novos lançamentos tornam-se mais curtos, devido ao atendimento de demandas mais específicas do potencial cliente.

Outro importante aspecto consiste na atribuição de responsável geral pelo desenvolvimento do serviço, que ficaria em cargo de toda a comunicação existente entre os membros da equipe. No caso de desenvolvimento com equipes geograficamente distantes, a função deste indivíduo torna-se ainda mais importante, sendo ele o responsável por elaborar a documentação que deve ser compartilhada entre os membros dessa equipe. A função desse gerente também se faz importante pela adoção de abordagem proativa e informal de gerenciamento da execução, como sugerida por Ottoson (2004). Para equipes em mesma localidade do gerente, esse o método indica visitas às estações de trabalho dos membros da equipe, no entanto para equipes distantes do gerente, esse contato deve ser realizado por videoconferência, ou ainda, pela manutenção de base de demandas e requisitos (backlog). Essa abordagem também é aplicada em ferramentas de gestão de projetos de *software*, que adota avaliações diárias de execução entre os marcos gerais de verificação. A Figura 6 apresenta as demandas para o desenvolvimento de serviços web e as sugestões da bibliografia para o atendimento dessas demandas.

No que diz respeito às fases do modelo proposto, uma abordagem de adoção híbrida das fases apresentadas pelos autores estudados foi adotada. Como critério para a adoção de fases, foram utilizados os resultados analisados nas Figuras 5 e 7. Etapas como análise estratégica e definição do modelo de negócios foram adotadas tendo em vista a potencial adequação do modelo de negócios e público-alvo no decorrer da vida útil do serviço. Um serviço web que inicia suas atividades atendendo um público amplo e com um modelo de negócios de venda de publicidade, pode alterar sua operação para atender as necessidades

específicas de um público seletivo mediante pagamento de mensalidade. A Figura 8 apresenta a comparação dos modelos referenciais de desenvolvimento de serviços. Devido à amplitude do modelo proposto por Alam e Perry (2002), esse foi usado como delineador da ordem de posicionamento das etapas dos outros modelos.

Alam e Perry (2002)	Schuh <i>et al.</i> (2006)	Mello (2005)	Meyer e Fähnrich (2009)	Shostack (1984)	Modelo Proposto
	Definição da Estratégia de Documentação com Parceiros				Definição da Equipe e Estratégia de Desenvolvimento
	Escolha dos Parceiros Externos				
Planejamento Estratégico		Análise Estratégica	Visão do Sistema de Negócios		Análise Estratégica
Geração de Idéias	Geração da Idéia	Geração e Seleção de Ideias	Engenharia da Solução		Geração e Triagem de Ideias
	Avaliação do Benefício para Cliente				
Breve Visualização do Conceito de Serviço					
Seleção de idéias	Checar Adequação com o Portfólio				
Seleção de idéias	Checar conformidade com a Estratégia Corporativa				
	Avaliação de Ideias				
Análise de Negócio	Avaliação Inicial do Mercado		Engenharia do Domínio	Análise de Rentabilidade	Análise do Modelo de Negócios
	Avaliação Inicial do Negócio				
	Avaliação Técnica Inicial				
	Avaliação Inicial de Recursos				
	Seleção dos Parceiros de Cooperação				Seleção de Empresas Terceirizadas
Formação de equipe	Definição do time de Projeto / Departamento de Engenharia	Recrutamento e Treinamento dos funcionários			Definição da Equipe e Estratégia de Desenvolvimento
	Início da Cooperação com Parceiros				Início da Cooperação com Terceiros
Design do Serviço e processos	Planejamento Inicial do Desenvolvimento	Definição do Pacote de Serviços	Engenharia da Solução		Elaboração de Conceito Detalhado
	Definição Inicial de Componentes e Tarefas				
	Avaliação Técnica Detalhada	Definição das Especificações			
	Definição da Interface Consumidor Fornecedor				
	Síntese de Componentes				
	Plano Detalhado de desenvolvimento				
	Definição do Plano de Negócios				
	Finalização dos Serviços				
	Finalização do plano de provisionamento de serviços				
Desenvolvimento do Serviço		Controle dos Processos		Início do Desenvolvimento de <i>Software</i>	
		Processo de Entrega do Serviço	Estabelecendo o tempo de Entrega	Elaboração do <i>Software</i>	
				Construção do <i>Software</i>	
				Transição do <i>Software</i>	

					Finalização da Cooperação e Avaliação da Performance de Terceiros
	Planejamento da Infra Estrutura	Seleção da Localização das Instalações			Planejamento da Infra Estrutura
		Gestão das evidências físicas			
		Projeto do espaço físico			
		Estudo da Capacidade Produtiva			Implementação da Infra Estrutura
Treinamento do Pessoal	Treinamento e Motivação da Equipe	Recrutamento e Treinamento dos funcionários			Formação e Treinamento da Equipe
Teste do Serviço e Piloto	Teste do Conceito/Protótipo	Verificação e Validação do Projeto	Gerenciamento do Sistema do Negócio	Isolando Pontos de Falha	Teste do Serviço
Teste de Mercado	Rodagens de teste com Consumidores				
	Refinamento dos Serviços				
	Teste Final com Consumidores				
	Piloto final de Serviços				
	Teste de Vendas				
	Avaliação da Performance de Parceiros				
Comercialização	Plano detalhado de lançamento				Lançamento
	Lançamento do Serviço				
		Recuperação e Melhoria			

Figura 8: Comparação dos modelos de NSD estudados com o modelo proposto

Na Figura 8, não foi considerado o ordenamento de fases para a comparação, seu propósito é identificar aquelas fases que são mais utilizadas e necessárias ao desenvolvimento de novos serviços web. Apenas um dos modelos referenciais pesquisados para desenvolvimento de serviços não privilegia as fases de geração e seleção de ideias. O que sugere que tal fase é crucial para o desenvolvimento de um serviço bem sucedido, isto implica na adoção da fase de geração e triagem de ideias. Ideias e requisitos levantados nessas fases, devem servir como parâmetro para ciclos futuros, para tanto é proposto a criação de uma base de demandas e requisitos (*backlog*) para serem explorados no futuro. A partir das fases propostas para o Modelo Cossenoidal apresentadas na Figura 8, é apresentado o detalhamento de cada uma dessas fases, com a identificação do objetivo, informação de entrada e saída (Figura 9).

Fase	Objetivo	Entrada	Saída
Definição da Equipe e Estratégia de Desenvolvimento	Selecionar funcionários alocados para o projeto e definir estratégia geral de desenvolvimento do serviço.	Lista de Colaboradores e suas especialidades;	Termo de abertura do projeto(APÊNDICE F).
Análise Estratégica	Análise do mercado em que o serviço será inserido	Dados secundários do mercado; Lista de concorrentes.	Documento de validação estratégica do projeto, com viabilidade técnica e comercial do projeto (APÊNDICE G).
Geração e Triagem de Ideias	Estabelecer as primeiras demandas a serem atendidas no projeto	Lista de concorrentes; ISO da qualidade do software; Documento de valiação estratégica do projeto; com viabilidade técnica e comercial do projeto(APÊNDICE G); backlog de ideias(APÊNDICE A);	Priorização de ideias e soluções do projeto; Backlog de ideias (APÊNDICE A); Documento de indicação de necessidade de terceirização;
Análise de Modelo de Negócios	Analisar e Estabelecer forma de rentabilização do serviço (venda de publicidade, licenciamento de conteúdo, comercialização de serviços adicionais)	Protocolo do Modelo de negócio; Planilhas com resultado financeiro do serviço; Backlog de ideias(APÊNDICE A); Documento de valiação estratégica do projeto, com viabilidade técnica e comercial do projeto (APÊNDICE G);	Documento de protocolo do modelo de negócio, com a forma de rentabilização do serviços;
Seleção de Empresas Terceirizadas	Seleção de empresas terceirizadas para o projeto.	Lista de empresas terceirizadas; Documento de indicação de necessidade de terceiros;	Documento com a definição de empresa ou empresas selecionadas;
Elaboração do Conceito Detalhado	Definições sobre como o serviço deve ser desenvolvido.	Lista de ideias e soluções para as funcionalidades do projeto; Documento de protocolo do modelo de negócios; Backlog de ideias (APÊNDICE A); Termo de abertura do projeto (APÊNDICE F);	Documento detalhado do conceito do serviço (APÊNDICE C);
Início da Cooperação com Terceiros	Fase para a contratação e início do trabalho dos terceiros.	Documento com a definição de empresa ou empresas selecionadas	Contrato com terceiros.
Início do Desenvolvimento de <i>Software</i>	Preparação do ambiente; definição de requisitos e planejamento do projeto	Documento detalhado do conceito do serviço(APÊNDICE C);	Documento de projeto do software(APÊNDICE E); Documento de planejamento do projeto(APÊNDICE D);;
Elaboração do <i>Software</i>	Refino dos requisitos, definição da arquitetura, codificação da core do sistema e definição de elementos de design.	Documento de planejamento do projeto(APÊNDICE D); Documento do projeto do software (APÊNDICE E)	Documento do projeto do software(APÊNDICE E); Código fonte do sistema; Documento de planejamento do projeto(APÊNDICE D);
Construção do <i>Software</i>	Refino dos requisitos, codificação e testes piloto do sistema.	Documento do projeto do software(APÊNDICE E); Código fonte do sistema; Documento de planejamento do projeto(APÊNDICE D);	Código do sistema; Projeto do software(APÊNDICE E); Planejamento do projeto(APÊNDICE D);
Transição do <i>Software</i>	Integração com infra estrutura e testes do sistema.	Documento do projeto do software (APÊNDICE E); Código fonte do sistema; Documento de planejamento do projeto(APÊNDICE D);	Código do sistema; Piloto do sistema;
Avaliação da Performance de terceiros	Avaliação do trabalho executado pelos terceiros.	Código e sistema.	Lista de parceiros com performance atualizada;
Término da Cooperação com Terceiros	Conclusão do sistema e aceite do trabalho	Código e piloto do sistema.	Documento de término e aceite do sistema.
Planejamento da Infra Estrutura	Avaliação da necessidade de infra estrutura para o serviço.	Documento do conceito detalhado(APÊNDICE C); Código do sistema; Piloto do Sistema;	Lista de necessidades à contratar;
Seleção e Treinamento da Equipe	Recrutamento e treinamento da equipe responsável pelo funcionamento do serviço.	Lista de necessidades à contratar; Lista de colaboradores e funções;	Lista de equipe selecionada; Certificados de treinamento de colaboradores;
Implementação da Infraestrutura	Alocação dos recursos humanos e físicos para execução do serviço.	Lista de necessidades à contratar;	Contrato dos recursos;
Teste do Serviço	Teste piloto do serviço.	Sistema e infraestrutura completa.	Check list (APÊNDICE B); Backlog de ideias;
Lançamento	Lançamento do serviço.		

Figura 9: Objetivo, entradas e saídas de cada fase proposta no Modelo Cossenoidal

Não é considerada a adoção das fases destinadas a mapeamento de processos e qualquer mapeamento de processos necessário tem sua execução dada por fases mais abrangentes como a Elaboração do Conceito Detalhado. A seleção de parceiros terceirizados tem destacada importância, pois a alteração do parceiro no decorrer do desenvolvimento implica em atraso no lançamento inicial do serviço, e pode resultar em novo trabalho para fazer atividades que já haviam sido concluídas. Cabe a fase de geração e triagem de ideias a priorização de atendimento da demanda, identificando, através de ferramenta apropriada, quais as demandas ou requisitos devem ser atendidos no primeiro lançamento do serviço. Nessa fase é necessário que a equipe de caráter estratégico e a equipe de tecnologia da empresa tenham muitas trocas de informação para que somente as demandas de maior importância e menor tempo de implementação sejam de fato desenvolvidas. Ainda, em iterações posteriores a inicial, a priorização utiliza os requisitos retirados da base de demandas e requisitos e ainda a atualiza informando, dessa forma, a ordem de execução das características resultantes das demandas. Para promover a priorização, bem como para o levantamento de requisitos é viável utilizar a ferramenta de desdobramento da qualidade, em conjunto com ferramenta que possibilite a análise de custo das demandas e requisitos identificados.

A elaboração de conceito detalhado é uma fase elaborada pela equipe de tecnologia da informação da empresa em conjunto com a equipe de marketing e engenharia, e seu propósito é criar documento de definição do completo do serviço, mas, em especial para casos de terceirização é nessa etapa que é elaborado. Para tanto, a utilização de técnicas como a arquitetura da informação têm se tornado populares, pois definem de forma geral quais os aspectos de interação que serão apresentados aos clientes e usuários do sistema de administrativo. No entanto, é através da fase de acompanhamento da rede de apoio que detalhes do *software* são definidos, podendo apresentar mudanças constantes que implicam em constantes decisões associadas ao comportamento do *software*.

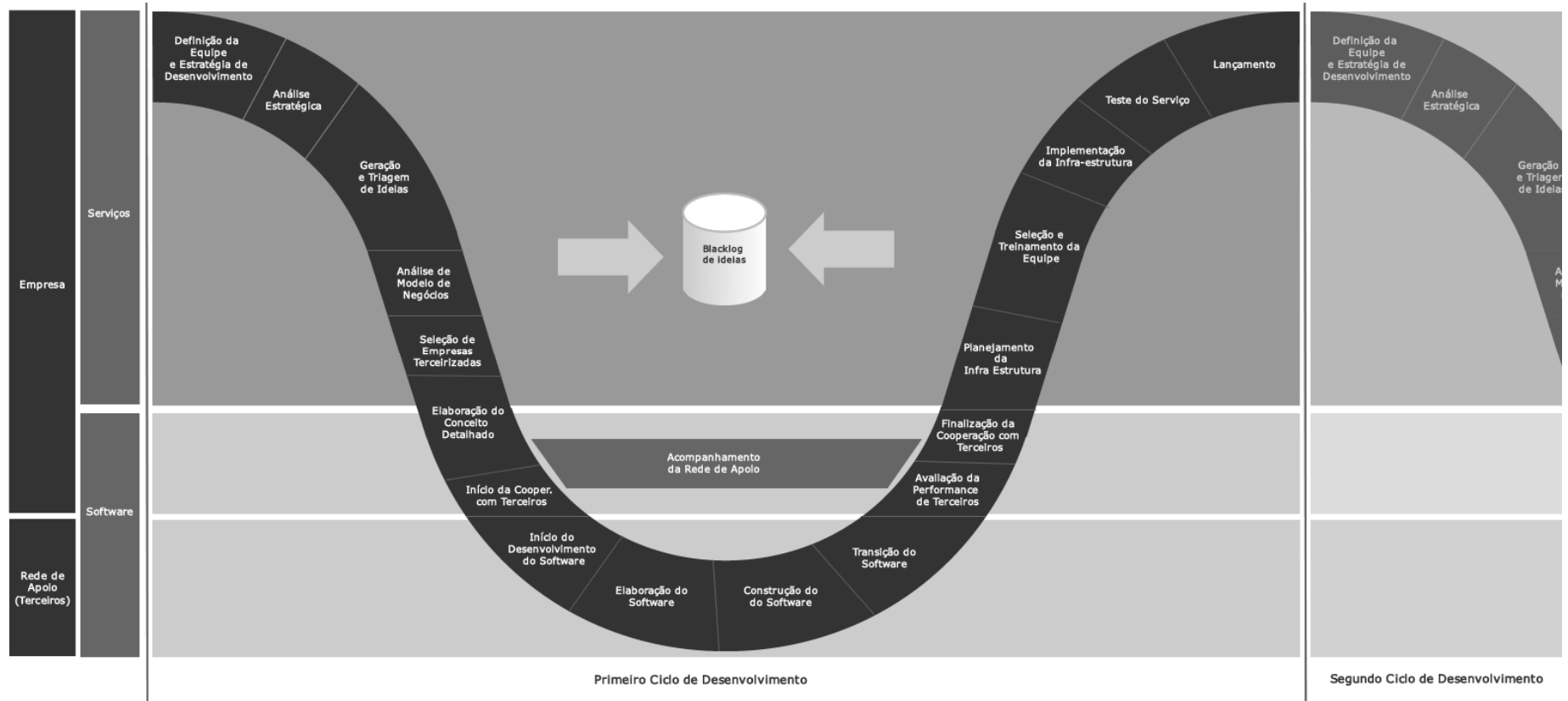


Figura 10: Modelo Cossoidal de desenvolvimento de serviços web com fases

As fases delegadas para a rede de apoio apresentam uma estrutura básica das etapas gerais de desenvolvimento de *software*. Estas podem sofrer alguma alteração de acordo com a empresa terceirizada. Mas para que a característica de flexibilidade identificada neste estudo seja colocada em prática um método de desenvolvimento ágil deve ser utilizado, entre estes RUP e *Scrum* se destacam pela alto índice de adoção e velocidade para a tomada de decisões. Dessa forma as fases identificadas no modelo são executadas em ciclos. A avaliação da implementação é uma fase de análise mais detalhada do *software* elaborado pela equipe terceirizada, sendo que durante a pseudo-fase “Acompanhamento da Rede de Apoio” essa análise também ocorria, mas no sentido de direcionar o desenvolvimento do *software* para os objetivos. Nessa etapa ainda é possível alterar parcialmente o escopo da rede de apoio para que todas as demandas identificadas como importantes sejam atendidas.

A etapa de teste do serviço é recomendada para identificar aspectos que podem ser implementados no próximo ciclo e para tanto fornecem dados para a base de demandas e requisitos (backlog). A fase de implementação de recursos visa contratar a infraestrutura necessária para o fornecimento do serviço web, bem como a contratação de funcionários responsáveis pelos processos definidos na fase de mapeamento de processos e recursos. Já a última etapa do modelo visa a lançamento do serviço desenvolvido. Por lançamento é entendido, principalmente, aspectos de promoção necessários para que o serviço seja conhecido pelo público-alvo inicialmente definido.

2.10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou atender a necessidade de um modelo de desenvolvimento de novos serviços web, necessidade encontrada tanto na literatura quanto na prática das empresas. Foram identificadas na literatura as demandas inerentes ao desenvolvimento de serviços web, as propostas de modelos de desenvolvimento de serviços e as abordagens, métodos, ferramentas para o desenvolvimento de serviços web. A construção da proposta de modelo de desenvolvimento procura analisar e comparar os diferentes modelos de desenvolvimento de serviços identificados na bibliografia e as abordagens, métodos e ferramentas de forma a identificar a sua associação ao atendimento das demandas específicas para o desenvolvimento de serviços web.

O resultado atingido consiste em uma proposta para a sistematização do processo de desenvolvimento de novos serviços distribuídos pela web. Esse modelo de desenvolvimento procura atender as demandas específicas do setor além de preencher uma lacuna na

bibliografia relacionada ao tema. Sua contribuição vai ao encontro da necessidade de formalização existente no segmento de serviços web. O modelo sistematiza o processo de desenvolvimento das empresas ao mesmo tempo em que permite a adaptação a casos específicos do mercado, situação comum em setores emergentes da economia, como o ramo de serviços web.

Recomenda-se como trabalhos futuros a possibilidade de integração do modelo ao levantamento de requisitos por meio de ferramentas web 2.0, como redes sociais e *Websites* feitos exclusivamente para a geração de ideias de forma colaborativa. Devido à importância identificada para a fase de Geração e Triagem de ideias, é recomendada a inclusão de métodos sistemáticos de geração de ideias nessa etapa do modelo. Ainda, se identifica como oportunidade de pesquisa a criação de ferramentas efetivas para as etapas do desenvolvimento adaptadas as demandas identificadas nesse estudo.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J. *Agile Software Development Methods: Review and analysis*, VVT Publications v.478, 2002.
- AUBERT, B. A.; RIVARD, S.; PATRY, M. A transaction cost approach to outsourcing behavior: Some empirical evidence, *Information & Management*, Volume 30, p. 51-64, 1996.
- ALAM, I.; PERRY, C. A customer-oriented new service development process, *Journal of Services Marketing*, v.16, p.515-34, 2002.
- BOYER, K.K.; HALLOWELL, R.; ROTH, A.,V. E-services: operating strategy—a case study and a method for analyzing operational benefit, *Journal of Operations Management* n.20, p. 175–188, 2002.
- BOWERS, M.R. Developing new services for hospitals: a suggested model, *Journal of Health Care Marketing*, v.7, n.2, p.5-44, 1987.
- CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. *Product development performance: strategy, organization, and management in the world auto industry*. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
- DE LAAT, P.B. Copyright or copyleft? An analysis of property regimes for *software* development, *Research Policy*, p. 1511-1532.
- FRAUNHOFER, Business Process Management Tools - IOF: Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO, Disponível em: <<http://www.iao.fraunhofer.de/index.php>>, Acessado em: 7 de novembro de 2011, 2008.
- FROEHLE, C.M.; ROTH, A.V.; CHASE, R.B.; VOSS, C.A.; Antecedents of new service development effectiveness: an exploratory examination of strategic operations choices, *Journal of Service Research*, 3 (1) (2000), pp. 3–17

- HAMERI, A.; NIHTIKI, J. Distributed New Product Development Project B Internet and World-Wide Web: A Case Study, *Journal of Product Innovation Management*, V.14, N. 2, 1997, P. 77-87.
- HECK, S.; GREWAL, T.H. Distributed New Product Development (DNPD). In: *Handbook of New Product Development* 2nd ed., 2006. cap.11, p.158-172.
- LACITY, M.C.; KHANA, S.A; WILLCOCKS, L.P. A review of the IT outsourcing literature: Insights for practice. *The Journal of Strategic Information Systems*. Volume 18, Issue 3, September 2009, Pages 130–146.
- LEITE, J. C. *Terceirização em Informática*. São Paulo: Makron Books, 1995.
- LEVY, Y.; ELLIS, T.J. A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. , v.9, p.181-212, 2006.
- MACCORMACK, Alan; VERGANTI, Roberto; IANSITI, Marco. Developing Products on "Internet Time": The Anatomy of a Flexible Development Process, *Management Science*, V.47, I.1, 2001, p.133-150.
- MEYER, K.; FÄHNRIK, K.P. How to 'Engineer' IT-Enabled Services, *Proceedings First International Symposium on Services Science ISSS'09*, Berlim, Alemanha, 2009.
- MELLO, C.H.P. *Modelo para projeto e desenvolvimento de serviço*, Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- MENOR, L.J.; TATIKONDA, M.V.; SAMPSON, S.E. New service development: areas for exploitation and exploration, *Journal of Operations Management*, N. 20, P. 135–157, 2002.
- MÜLLER, P.; STARK, R. A Generic PSS Development Process Model Based on Theory and Empirical Study, *International Design Conference – Design 2010*, Dubrovnik - Croatia, Maio 17 - 20, 2010
- OLIVEIRA, P.; ROTH, A.V.; GILLAND, W. Achieving competitive capabilities in e-services, *Technological Forecasting & Social Change*, N. 69, P. 721–739, 2002.
- O'REILLY, T. What is Web 2.0? Disponível em: <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>>. Acessado em: 5 de novembro de 2011, 2005.
- OTTOSSON, S. Dynamic product development — DPD, *Technovation - The International Journal of Technological Innovation*, 2004.
- OTTOSSON, S. The Myth of Control & Initiative in Product Development, *Workshop in Magdeburg*, Germany, 2000.
- OVERHAGE, S.; SCHLAUDERER, S.; BIRKMEIER, D.; MILLER, J. What Makes IT Personnel Adopt Scrum? A Framework of Drivers and Inhibitors to Developer Acceptance; *Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences* 2011.
- PAHL, G.; BEITZ, W.. *Engineering design: a systematic approach*. 2ed. New York: Springer Verlag, 1996.

- PORTER, MICHAEL E. Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, March, p. 63-78, 2001.
- REIES, E. The Lean Startup, 1.ed. Crown Business, 2011. 336p.
- HECK, S.; GREWALL, T. J., Distributed New Product Development (DNPD) In: The PDMA handbook of new product development, KAHN, K. B. – 2 edição, Wiley, 2006
- RIEDL, C.; LEIMEISTER, J. M.; KRCMAR, H; New Service Development for Electronic Services – A Literature Review New Service Development for Electronic Services – A Literature Review, AMCIS 2009 Proceedings, São Francisco, Califórnia, 6 a 9 de Agosto de 2009.
- ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. Product design: fundamentals and methods, Chichester: John Wiley & Sons, 1995.
- ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando A.; AMARAL, Daniel C.; TOLEDO, José C.; SILVA, Sérgio L.; ALLIPRANDINI, Dario H.; SCALICE, Regis K. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.
- RUST, R.T.; KANNAN, P.K. E-service: A New Paradigm for Business in Electronic Environment, *Communications of the ACM*, V. 46, N. 6, 2003.
- SHOSTACK, G.L. Designing services that deliver. *Harvard Business Review*, v.1, p.133-139, 1984.
- SCHUH, G.; DIRLENBACK, H.; GEORGI, L. Service Development in Virtual Enterprises, *IFIP International Federation for Information Processing*, V. 224, P. 527-534, 2006.
- TIEN, J.M.; BERG, D. Introducing A Calculus for Services Innovation, *Systems Science*, 2007.
- ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. Product design and development. New York: MacGraw-Hill, 2000.
- VLAANDEREN, K.; JANSEN, S.; BRINKKEMPER, S.; JASPERS, E. The agile requirements refinery: Applying SCRUM principles to *software* product management, *Information and Software Technology*, V. 53, P. 58-70, 2011.
- WEINER, N.; WEISBECKER, A. A Business Model Framework for the Design and Evaluation of Business Models in the Internet of Services, 2011 Annual SRII Global Conference, 2011.
- ZHONG, S.; LIPING, C., TIAN-EN, C. Agile planning and development methods; *Computer Research and Development (ICCRD) 2011 3rd International Conference on 11-13 Março 2011*.

3 ARTIGO 2: DESDOBRAMENTO DE REQUISITOS DE QUALIDADE E CUSTOS APLICADO A SERVIÇOS WEB

Eduardo Scherer
Alcançar Informática Ltda
E-mail: eduardo@monetize.com.br

Márcia Elisa Soares Echeveste, Dr.
PPGEP - Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção/UFRGS, Porto Alegre,
Brasil
Email: echeveste@producao.ufrgs.br

Resumo

No desenvolvimento de um serviço, identificar os requisitos de maior importância para o atendimento da demanda de clientes é uma tarefa essencial para captação e fidelização do cliente. Esse estudo propõe um método de avaliação da qualidade para captação e desdobramento de requisitos considerando recursos necessários para implementação e manutenção de funcionalidades de serviços web. A avaliação é realizada por meio de índices que atendem as dimensões de custos e qualidade. O método proposto tem como suporte o Quality Function Deployment (QFD), adicionando índices de custo nos desdobramentos que visam apurar a necessidade financeira para a implementação das características demandadas. O método como proposto permitiu uma execução simplificada e com conhecimento das propriedades e uso de nomenclaturas comuns aos serviços web, o que reduziu o tempo para a obtenção dos resultados apresentados nesse estudo.

Palavras-chave: QFD (Desdobramento da Função Qualidade). serviços web. avaliação qualidade em serviços.

Abstract

In service development, identifying the most important requirements to meet customer demand is an essential task to attract and then retain customers. This study proposes a quality assessment method to capture and deploy such requirements after considering the resources necessary to implement and maintain web services functionalities. The proposed method utilizes indices that meet cost and quality dimensions for such assessment and is supported by Quality Function Deployment (QFD), adding cost indices to deployments aimed at assessing financial resources required to implement the requested characteristics. The

proposed method enabled a simplified and knowledgeable execution of the properties and use of nomenclatures common to web services, which decreased the time in achieving the results presented in this study.

Keywords: *Quality Function Deployment. Value Engineering. web services. services quality assessment.*

3.1 INTRODUÇÃO

O acesso à internet no Brasil tem crescido de forma constante nos últimos anos, dados de 2010 da CETIC indicam que 48% dos brasileiros, com mais de 10 anos, já acessaram alguma vez a internet, em comparação a 43% de brasileiros que já haviam acessado em 2008 (CETIC, 2008). Nesse contexto, serviços web possuem uma importância crescente, tanto no caso de soluções do cotidiano de empresas e indivíduos, como em casos de suprir sua necessidade de entretenimento e lazer.

Entender os mercados, bem como as demandas e requisitos de clientes é um fator reconhecidamente crítico para o sucesso do desenvolvimento de um novo produto ou serviço (BOIKE *et al.* 2006). O entendimento dessas demandas e requisitos é uma das primeiras fases do planejamento de um serviço. Particularmente para serviços web, a gestão das ideias de soluções possíveis é realizada de acordo com as funcionalidades que o sistema deve atender. Para isso, é necessário entender as relações das funções do sistema e as características demandadas.

Conforme Cariaga *et al.* (2007), uma das mais importantes tarefas durante a fase de *design* é como selecionar uma gama de opções de desenvolvimento que podem otimizar o valor do produto com o uso de um orçamento limitado. Esta constatação está de acordo com as de Franceschini e Rossetto (1998), que concluem que ferramentas de análise da necessidade do mercado, como o QFD, e ferramentas de análise dos parâmetros de otimização do desenvolvimento, como a EV, são complementares tendo em vista suas funções.

O método de planejamento da qualidade, *Quality Function Deployment* (QFD) é a conversão dos requisitos do consumidor em características de qualidade do produto e o desenvolvimento da qualidade de projeto para o produto acabado através de desdobramentos sistemáticos das relações entre os requisitos do consumidor e as características do produto. Esses desdobramentos iniciam-se com cada sistema e se estendem para cada componente ou processo, fazendo assim com que a qualidade global do produto seja formada através desta

rede de relações (AKAO, 1990). Dessa maneira, o QFD é utilizado como uma ferramenta para satisfazer clientes, bem como melhorar a qualidade do produto ou serviço (AKOSA *et al.*, 1995; JIN; JI, 2009).

O método da engenharia de valor adicionado ao QFD é uma das formas mais utilizadas para permitir a estimativa de custos aliada a indicadores de qualidade. Esse método consiste em uma abordagem organizada, sistemática e multidisciplinar de uma equipe que analisa as funções do sistema, equipamentos, ferramentas, serviços e suprimentos com o propósito de eliminar custos desnecessários, mantendo o desempenho, qualidade e segurança requisitada pelo cliente (DELL'ISOLA, 1998).

De acordo com Akao (1978 apud KAWAI, 2002), ainda não é estabelecida, e aceita pela academia, uma forma de combinar as ferramentas de engenharia de valor e desdobramento da função qualidade. No Brasil, aproximadamente vinte por cento das empresas pesquisadas por Cauchick (2003) e que utilizam QFD para o desenvolvimento de seus produtos, afirmam utilizar essa ferramenta integrada com a engenharia de valor. Mais recentemente, a literatura indica diversos métodos para adição da dimensão custos ao desdobramento da função qualidade, com maior ênfase na integração de QFD e EV (PRASARD, 1998; SILVA *et al.*, 2004; GANDHINATHAN *et al.*, 2004; CARIAGA *et al.*, 2007; JARIRI; ZEGORDI, 2008; DUARTE JUNIOR, 2009; YEGENEGI *et al.*, 2011).

A identificação de soluções que atendem as demandas de maior importância de um serviço para o atendimento da demanda de clientes é uma tarefa essencial para o sucesso do seu desenvolvimento. Contudo, para empresas de pequeno porte, geralmente responsáveis pela disponibilização de serviços web, os recursos humanos comumente são limitados. Isso implica na necessidade de ferramentas simplificadas e que utilizem as nomenclaturas e convenções do setor. Para isso, esse estudo propõe um método de avaliação da qualidade para captação e desdobramento de requisitos considerando recursos necessários para implementação e manutenção de funcionalidades de serviços web. Esse estudo foi desenvolvido com base no Quality Function Deployment (QFD), adicionando índices de custo nos desdobramentos que visam apurar a necessidade financeira para a implementação das características demandadas.

Este artigo está estruturado em quatro seções. Após a introdução são apresentados, o referencial teórico do uso do desdobramento da função qualidade (QFD) com a adição da dimensão de custos, o método de pesquisa, resultados, discussões e conclusões do estudo.

3.2 ADIÇÃO DA DIMENSÃO CUSTOS AO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

Para a adição da dimensão de custos ao QFD diversos métodos são sugeridos, no entanto a abordagem mais comum é a de integração com a engenharia de valor. Contudo, p documento que sugere a forma padrão de execução da análise de valor (SAVE, 2007) recomenda a utilização do desdobramento da função qualidade como uma ferramenta da fase informacional da EV. Em outros casos, a técnica FAST, que é uma das formas para identificar funções na análise e engenharia de valor, é utilizada para identificação das funções relacionadas aos requisitos levantados com a voz do cliente, sendo dessa forma o QFD a ferramenta principal. Por fim, existem exemplos de aplicação de técnicas semelhantes à análise de valor em conjunto com o desdobramento da função qualidade, mas nenhum dos casos estudados atende a todos os requisitos propostos pela SAVE (2007). As seções a seguir apresentam os métodos de adição da dimensão custos ao desdobramento da função qualidade e suas características identificados na literatura.

3.2.1 Evolução do QFD com a dimensão custos

A partir do início da década de 1990 diversos autores dedicaram seus artigos a adição da dimensão custo à ferramenta de desdobramento da função qualidade. O primeiro autor que adiciona a dimensão de custos ao QFD foi Brown (1991 apud CHAN e WU, 2002), este propõe um método de integração da engenharia de valor ao QFD. Contudo nesta pesquisa bibliográfica foram encontrados trabalhos com o mesmo tema até a data de 2011. A Figura 11 apresenta a evolução dessas publicações.

Em todos os exemplos identificados por esta pesquisa a análise ou engenharia de valor, bem como o desdobramento da função qualidade são utilizadas parcialmente, sem que todas as etapas dos métodos sejam aplicadas. No caso da análise de valor, um dos casos levantados nesse estudo, o artigo de Yegenegi *et al.* (2011), explicitou o uso de todas as fases recomendadas pelo documento que define seu padrão, o SAVE (2007), contudo sem aplicá-lo no estudo de caso. Enquanto que o formato mais comum de utilização do desdobramento da função qualidade foi através da aplicação da matriz de necessidades dos clientes / características técnicas do produto.

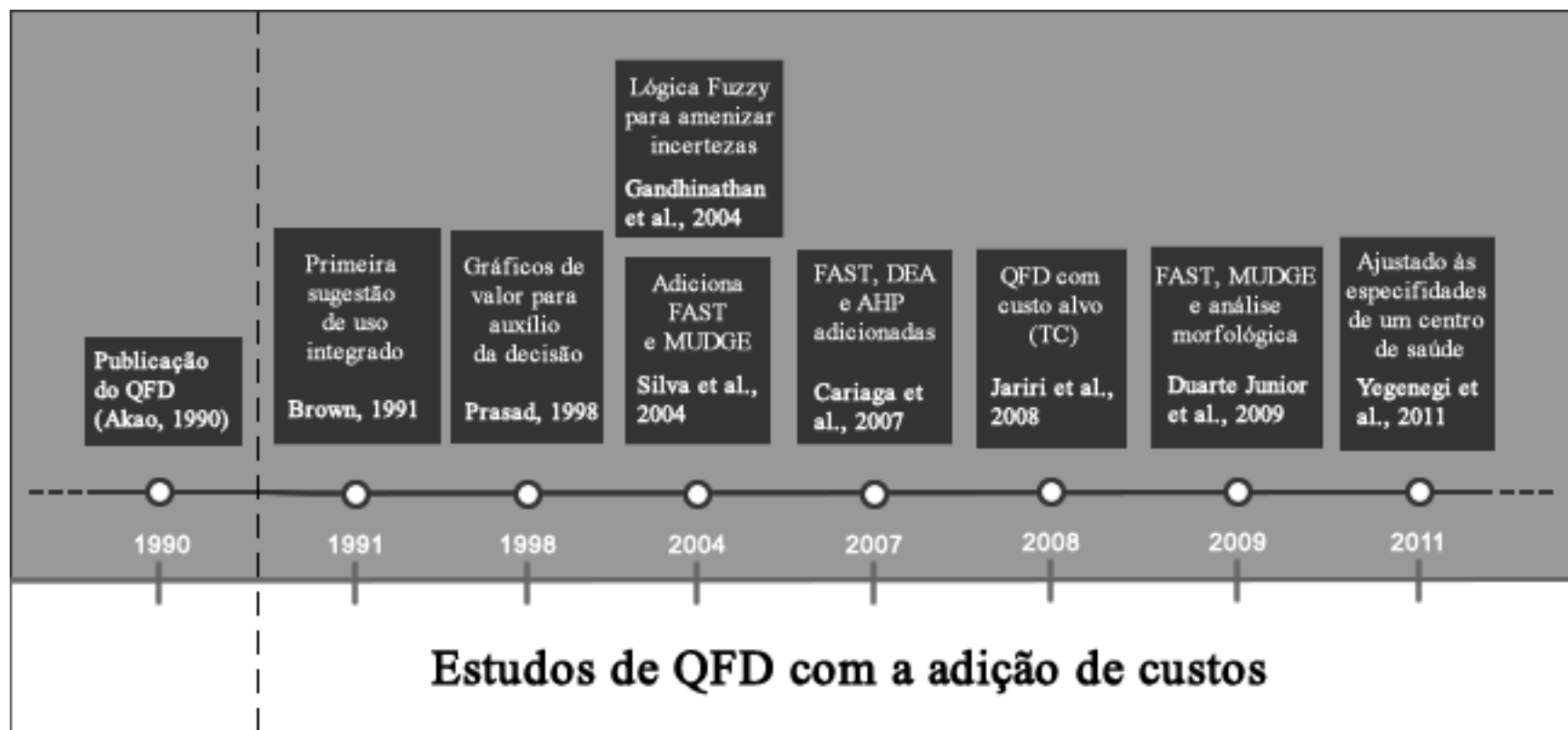


Figura 11: Evolução das publicações de QFD + Custos

3.2.2 Características dos Modelos de QFD com a dimensão de custos

O diagrama FAST, ferramenta utilizada frequentemente entre os modelos integradores do QFD e EV (SILVA *et al.*, 2004; CARIAGA *et al.*, 2007; DUARTE JUNIOR, 2009), tem como propósito a identificação dos aspectos objetivos e subjetivos da necessidade do cliente. A técnica FAST (Function Analysis System Technique) é recomendada pela SAVE (sociedade internacional de promoção do gerenciamento de valor), e seu propósito é representar graficamente as relações existentes entre as funções do produto ou serviço desenvolvido. O que permite aumento do pensamento criativo e produtivo enquanto auxilia na solução de qualquer tipo de problema (BYTHEWAY, 2007). Entre as outras ferramentas utilizadas nos modelos integradores de QFD e EV estão: (i) o diagrama de MUDGE (SILVA *et al.*, 2004; DUARTE JUNIOR, 2009), esta ferramenta é utilizada em conjunto com o diagrama FAST para identificar a importância relativa das funções; (ii) gráficos de valor (PRASARD, 1998) para a plotagem dos resultados da execução da ferramenta; (iii) lógica Fuzzy (GANDHINATHAN *et al.*, 2004) é utilizado para amenizar as incertezas existentes no processo de engenharia de valor; (iv) DEA ou data envelopment analysis (CARIAGA *et al.*, 2007), é utilizado para avaliar a eficiência relativa das soluções elaboradas; (v) análise morfológica (DUARTE JUNIOR, 2009) utilizada para relacionar soluções alternativas para cada função e elencar a melhor combinação; (vi) TC ou target costing (JARIRI; ZEGORDI, 2008), para estipular quais demandas são atendidas até determinado limite; (vii) AHP (CARIAGA *et al.*, 2007), com o propósito de calcular os pesos finais da casa da qualidade.

A Figura 12 apresenta as ferramentas utilizadas em conjunto com o QFD e a dimensão de custos conforme cada autor.

Ferramenta / Autor	Prasard, 1998	Silva <i>et al.</i> , 2004	Gandhinathan <i>et al.</i> , 2004	Cariaga <i>et al.</i> , 2007	Jariri; Zegordi, 2008	Duarte Junior, 2009
AHP				x		
Análise Morfológica						x
DEA				x		
FAST		x		x		x
Gráficos de Valor	x					
Lógica Fuzzy			x			
MUDGE		x				x
TC - Target Costing					x	

Figura 12: Uso de outras ferramentas em conjunto ao QFD com a dimensão de custos

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo está estruturado como uma pesquisa de objetivo exploratório com o intuito propor um método de desdobramento da qualidade com a inserção de índices de custo, método este, específico para a elaboração e melhoria de serviços digitais. Para validar o método foi realizado um estudo de caso em que foi aplicado o modelo conceitual do método no processo de melhoria de um portal de jogos casuais.

Fez-se uma pesquisa bibliográfica, apresentada nos tópicos anteriores, com o propósito de identificar quais aspectos devem ser considerados para a adição da dimensão custos ao desdobramento da função qualidade (QFD). Dessa forma, ficou estabelecido que este artigo contemplaria a adição de índices de custos durante o processo de desdobramento da função qualidade.

3.3.1 Modelo Conceitual do Método

A proposta fundamental deste trabalho consiste na inclusão de índices de custo à *Quality Function Deployment* (QFD). Para isto, utilizou-se como base o modelo conceitual de QFD proposto por Ribeiro *et al.* (2001). Nesse artigo propõe-se como diferencial a inclusão de: **matriz de soluções** ao invés da matriz das partes proposta no modelo conceitual de Ribeiro *et al.*; a **matriz de implantação** e a **matriz de manutenção** para as estimativas de custos das soluções; e a **matriz integradora** para análise conjunta dos resultados. O método conceitual resultante é apresentado na Figura 13.

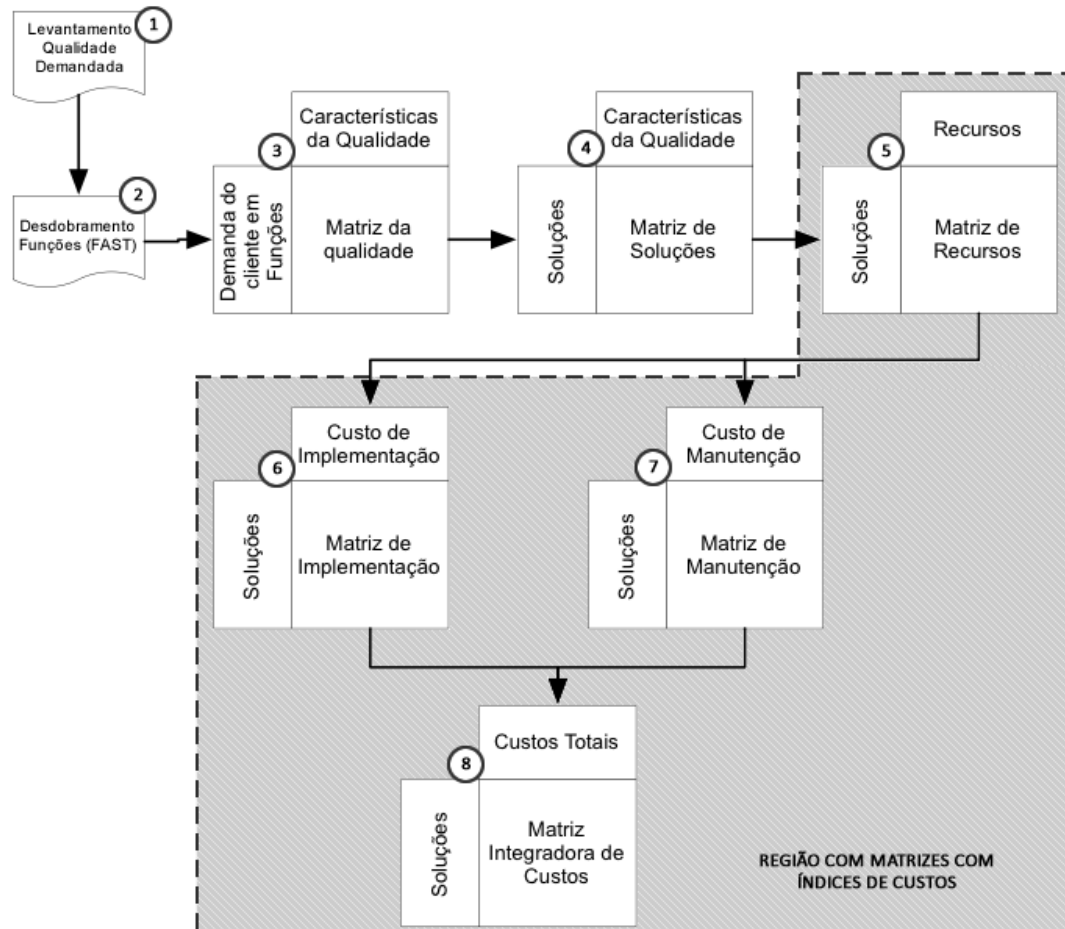


Figura 13: Modelo conceitual adição de matrizes de custos

O método proposto apresenta 8 etapas: (1) **Levantamento da qualidade demandada**, (2) **Desdobramento das Funções (FAST)**, (3) **Matriz da Qualidade**, (4) **Matriz de Soluções**, (5) **Matriz de Recursos**, (6) **Matriz de Implementação**, (7) **Matriz de Manutenção**, (8) **Matriz Integradora de Custos**, todas representadas graficamente na Figura 13.

O **levantamento da qualidade demandada** é resultado de duas pesquisas de mercado e cruzado com as características da qualidade de *software* já estabelecidas pela ISO/IEC 25010:2011. A pesquisa aplicada inicialmente é de carácter qualitativo, voltada para respondentes especialistas da área de qualidade ou design, e visa identificar quais características da qualidade do software são notadamente mais importantes para o software em questão. Caso o método seja aplicado em um caso de melhoria de serviço web, este pode ser comparado com seus principais concorrentes antes de iniciar as perguntas abertas. Caso a pesquisa é para um serviço ainda inexistente, os concorrentes podem ser comparados antes de aplicar as questões. As demandas levantadas são então cruzadas e associadas às já definidas características da qualidade do software (ISO/IEC 25010:2011), para posterior uso na elaboração do **desdobramento das funções (FAST)**. Por fim, é aplicado questionário

quantitativo estabelecendo importâncias relativas para cada uma das demandas levantadas durante a pesquisa qualitativa.

O **desdobramento das funções (FAST)** faz uso dos resultados da pesquisa qualitativa e as associações com as características de qualidade do software (ISO/IEC 25010:2011) para definir as funções que devem ser atendidas pelo processo. Transformar as demandas em funções tem como propósito a identificação dos aspectos objetivos e subjetivos da necessidade do cliente.

A etapa da **Matriz da Qualidade** segue modelos conceituais de QFD (AKAO, 1990; RIBEIRO *et al.*, 2001), entretanto com a utilização dos resultados do **desdobramento das funções (FAST)** no lugar da árvore da qualidade demandada. A inclusão desse elemento visa aproximar o método à engenharia de valor, tendo em vista o requisito proposto pela SAVE(2007) para as metodologias de engenharia de valor.

A **matriz de soluções** visa abstrair as atividades necessárias para o atendimento de determinada função através da associação de uma solução de software a esta, já que sistemas, subsistemas e componentes (SSC) não estão de acordo com a terminologia convencional de desenvolvimento de serviços web. Dessa forma, ao invés de uma matriz de partes uma **matriz de soluções** é apresentada nesse modelo. A utilização da associação de uma função (antes uma característica demandada) à uma solução de software permite uma rápida adaptação do método às especificidades do desenvolvimento web, bem como, melhor aceitação do método por parte dos membros da equipe de desenvolvimento.

Para acelerar a execução do método, a **matriz de recursos** foi utilizada para identificar o custo médio da hora-homem para cada solução levantada na **matriz de soluções**, o que permite reduzir a complexidade de avaliação dos investimentos. Conforme Laa (2005), os investimentos em *software* são complexos de serem avaliados, e tem como características a facilidade de serem copiados por concorrentes. Essa matriz leva em consideração as dedicações relativas de cada recurso para a implementação e manutenção de determinada solução, bem como os custos de dedicação exclusiva de cada recurso para então estimar o custo médio por hora para a conclusão de uma solução. Os dados obtidos nessa matriz servem de entrada para as **matrizes de implementação e manutenção**.

Para a etapa **matriz de implementação** esta solicita para cada solução o número de horas de dedicação necessárias para sua execução. Essa informação é então multiplicada pelo CHH médio para execução da solução resultando então no custo médio estimado para a implementação da solução. Levando em consideração o alto índice de terceirização existente para pequenas empresas do ramo de *software*, foi criada uma coluna para a entrada dos custos

terceirizados de implementação e uma coluna para a entrada dos custos de infraestrutura necessários. Os valores dessas duas colunas são somados ao custo de implementação interno para a definição do custo total de implementação da solução.

A **matriz de manutenção** segue o modelo da **matriz de implementação**, contudo nela são preenchidos as estimativas de dedicação mensal, os custos mensais de serviços terceirizados, e o custo de infraestrutura mensal necessário para a manutenção da solução de software. A proposta apresentou as **matrizes de implementação e manutenção** separadamente para permitir que os profissionais dediquem exclusivamente esforços para estimar as horas de implementação e manutenção, não comprometendo assim a estimativa de um com os critérios para estimar o outro.

Por fim, a **matriz integradora de custos** derivada dos dados das matrizes de implementação e manutenção, para então vincular os custos daquelas matrizes ao impacto de cada solução. Essa matriz tem o objetivo de auxiliar o processo decisivo com base nos resultados obtidos com a aplicação da ferramenta de QFD com a dimensão de custos. Maiores detalhes do método proposto serão apresentados concomitantemente com um exemplo de aplicação.

3.4 APLICAÇÃO DO MÉTODO ADAPTADO

Esta seção apresenta um estudo de caso com as principais etapas da aplicação do desdobramento da função qualidade em conjunto com elementos da engenharia de valor. Tendo em vista que a maior contribuição desse estudo se dá na adição da dimensão custos ao QFD, bem como na adequação da ferramenta ao modelo de negócios de serviços web, a **matriz da qualidade**, que vincula as demandas às características de qualidade, será apresentada, contudo não será foco desse estudo.

O tema desse estudo é a melhoria de serviços web, mais precisamente a melhoria de um portal de jogos casuais online. Assim sendo, ela deve ocorrer através de um processo estruturado, rápido e eficiente para auxílio da decisão ainda na fase informacional do projeto.

3.4.1 Levantamento da Qualidade Demandada e Diagrama FAST

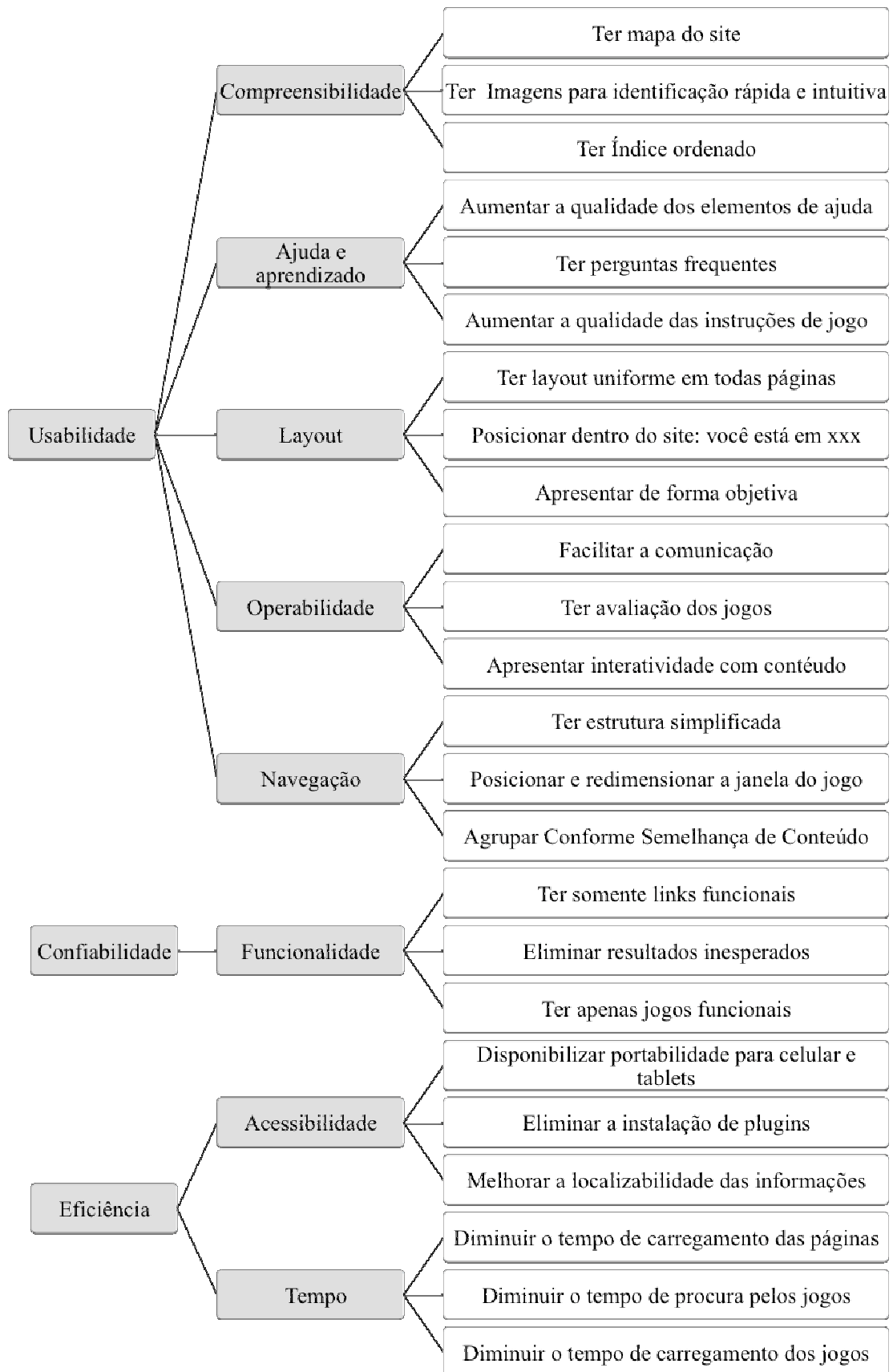
O levantamento de dados deste estudo teve o objetivo de reunir as informações de demanda dos visitantes do portal em formato de requisitos. Para tanto, foi utilizado um procedimento de levantamento em formato de entrevistas (pesquisa qualitativa) para

identificar os requisitos demandados e um levantamento em formato de *survey* (pesquisa quantitativa) para identificar a importância associada ao requisito demandado.

A pesquisa qualitativa foi aplicada por meio de uma entrevista individual presencial em seis pessoas, pesquisadores do Programa de Pós Graduação da Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Quatro deles são graduados em Design, um é pesquisador docente do curso de Engenharia de Produção e o sexto pesquisado é colaborador da área de planejamento de uma agência digital localizada na cidade de Porto Alegre, RS. A pesquisa qualitativa foi direcionada no sentido de preencher características da qualidade de *software* já estabelecidas pela ISO/IEC 25010:2011, são elas: confiabilidade, usabilidade e eficiência. As características da qualidade de *software* funcionalidade, portabilidade e manutenibilidade não foram levadas em consideração na confecção da entrevista, haja vista que esses fatores não são percebidos por usuários dos serviços de disponibilização de jogos casuais online, serviço analisado nesse estudo de caso.

Para gerar dados de importância e demonstrar o método aplicado, foi definida de forma arbitrária a amostra de entrevistados, entre usuários e desenvolvedores, visto que o objetivo foi simular a ferramenta e estimar os requisitos de qualidade demandada para os portais de jogos casuais online. Para priorização das demandas, foi realizada uma pesquisa quantitativa enviada para vinte pessoas como um questionário fechado. O retorno foi de 17 respostas. Destas, uma foi removida devido a dados inválidos. Dessa forma, a amostra total da pesquisa quantitativa é de 16 respondentes. A pesquisa quantitativa foi respondida por um público composto por: pais com filhos entre oito e quinze anos e especialistas na área de *Webdesign* e Ergonomia. Como resultado dos levantamentos executados, o diagrama FAST foi constituído com o desdobramento da demanda em funções ele é parcialmente apresentado na

Figura



14

Nesta Figura, os requisitos primários e secundários da qualidade do *software*, como por exemplo: “Confiabilidade”, “Funcionalidade” e “Acessibilidade”; são dados provenientes de

fonte secundária da ISO/IEC 25010:2011. Enquanto que o desdobramento dos requisitos do cliente no nível terciário representam funções, como por exemplo “Ter somente links funcionais”. Estes resultados são de fonte primária provenientes de pesquisa de mercado.

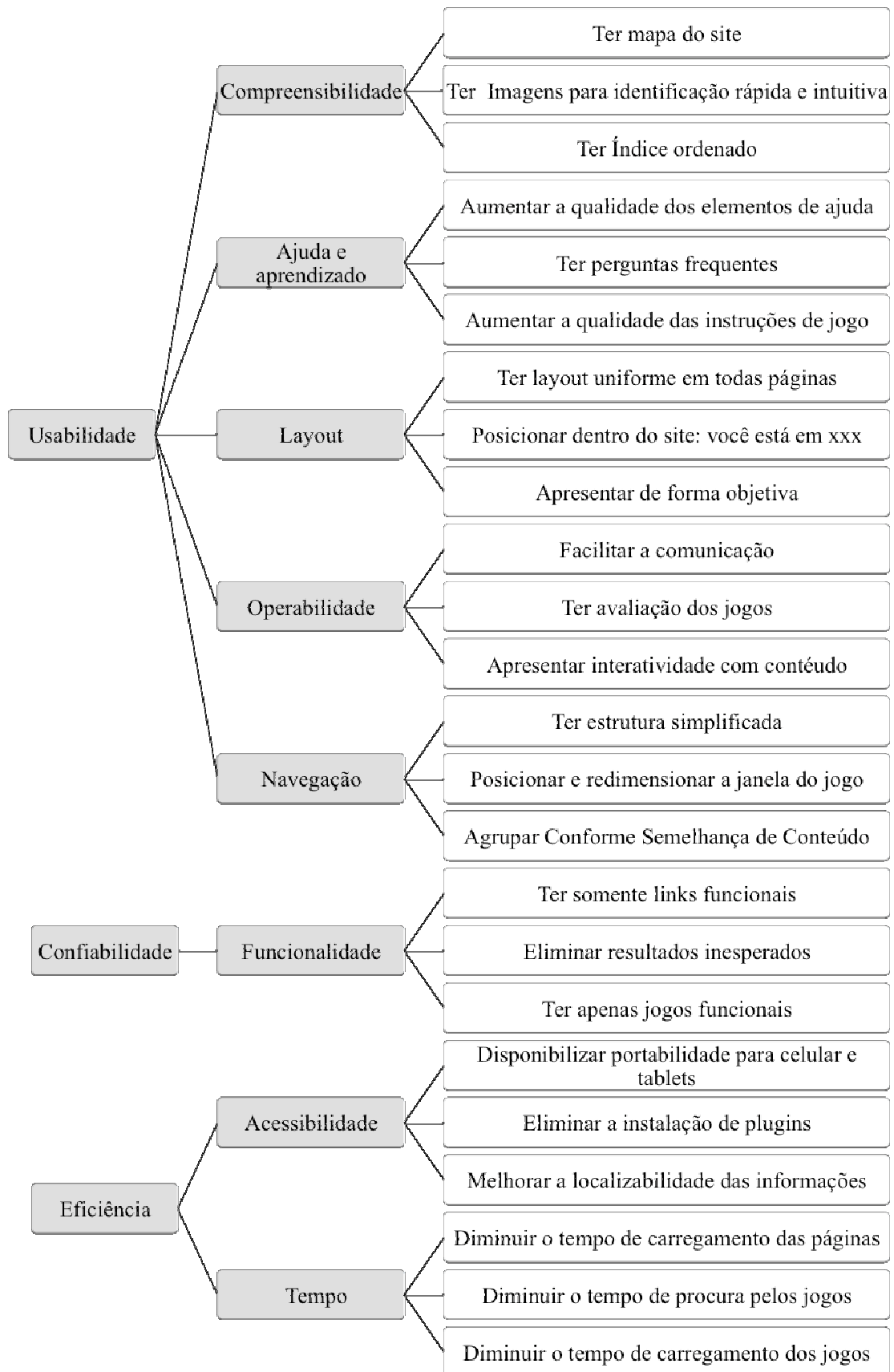


Figura 14: Diagrama FAST para o caso portal de jogos casuais (Cinza: fonte secundária, Branco: fonte primária)

3.4.2 Matriz Da Qualidade

A partir da utilização dos pesos levantados na pesquisa quantitativa, a **matriz de qualidade** (AKAO, 1990; RIBEIRO *et al.*, 2001) foi elaborada vinculando os requisitos do cliente com as características da qualidade, como apresentado na Figura 15.

Qualidade Demandada (Funções)	Características da Qualidade				IDi	Mi	Ei	IDi*
	(...)	Carregam. páginas (s)	Cliques Jogos (%)	Carregam. jogo (min)				
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Reduzir procura por jogos	(...)		6		0,051	1	1,5	6,20
Ter Estrutura Simplificada	(...)		3		0,038	1,5	1,5	5,68
Agrupar Conteúdo Semelh.	(...)		1		0,036	1	1,5	4,47
Posicionar e redim. jogos	(...)				0,039	1	1	3,86
Elim. a instal. de plugins	(...)				0,033	1	1	3,26
Portar para celulares e tablets	(...)				0,028	1,5	0,5	2,43
Import. Carac. Qualidade IQj	(...)	57	70	66				
Dificuldade de Atuação (Dj)	(...)	0,5	1	0,5				
Análise Competitiva (Bj)	(...)	1,5	1	1,5				
IQj*	(...)	49	70	57				

Figura 15: Matriz da qualidade (parcial)

3.4.3 Matriz De Soluções

Conforme Dix (2005), as pessoas interagem com o sistema como um todo, e dessas interações surgem questões de propriedade emergentes, que não são visíveis quando se consideram apenas as partes. Dessa forma, foi utilizado o conceito de soluções para o atendimento da demanda como apresentado na Figura 16. Assim, a **matriz de soluções**, que tem vinculadas as características de qualidade às possíveis soluções para atender as demandadas, retorna o índice de importância da solução (IS_i). O objetivo dessa matriz é de permitir a abstração durante a definição de soluções para o atendimento das características da qualidade, proporcionando uma maior variedade de soluções propostas para cada característica de qualidade.

O índice de importância da solução (IS_i) é calculado levando em consideração a importância da característica da qualidade (IQ_j^*) e a relação existente com as soluções propostas, resultando na Equação 1.

$$IS_i = \sum_{j=1}^n SQ_{ij} \times IQ_j^* \quad (1)$$

Para cada linha (solução proposta) e coluna (característica demandada) atribui-se um valor de 1 a 9, sendo que os valores maiores representam um maior impacto no atendimento da característica demandada por parte da solução proposta. Os índices de dificuldade de execução (D_i) e tempo de execução (T_i), são atribuídos para cada solução com valores de 0,5 à 2,0, onde 0,5 representa maior dificuldade ou tempo de execução e 2,0 representa menor dificuldade ou tempo de execução estes índices foram inspirados no método proposto por Ribeiro *et al.* (2001). Esses valores são atribuídos por especialista em desenvolvimento e análise de sistemas.

O IS_i^* de maior valor indica maior atendimento da característica demandada, com menor dificuldade de execução (D_i) e menor tempo de execução (T_i), resultando na Equação 2. No caso apresentado nesse estudo e parcialmente apresentado na Figura 16, a solução de maior impacto e de execução mais rápida e de menor dificuldade é a “Comunicação de Link Quebrado”. Isto significa que esta solução possui maior grau de atendimento das características da qualidade e possivelmente deva ser incorporada pela equipe de desenvolvimento caso seu custo não a inviabilize.

$$IS_i^* = IS_i \times \sqrt{D_i} \times \sqrt{T_i} \quad (2)$$

Soluções	Características da Qualidade				IS _i	D _i	T _i	IS _i *
	(...)	Carreg. de páginas (s)	Cliques nos jogos (%)	Carreg. de jogo (min)				
Contato Por E-mail	(...)				669	2	2	1,34
Orden. Jogos Popularid.	(...)		1		1628	2	2	3,26
Jogos Unic. Img. Descrit.	(...)		3		1206	2	2	2,41
Orden. Jogos. Avaliação	(...)		1		1628	1,5	1,5	2,44
Orden. Categ. Popular.	(...)		1		1628	1,5	1,5	2,44
Comunic. Link Quebrado	(...)				5260	1,5	1,5	7,89
Págin. Contato	(...)				1190	2	2	2,38
Nota Jogo Gráfica	(...)				1265	2	2	2,53
Nota Jogo Número	(...)				571	2	2	1,14
Caminho de Pão	(...)				1045	2	2	2,09
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Iqj*	(...)	49,28	70,31	57,08				

Figura 16: Matriz de Soluções (parcial)

Na Figura 16 foi estabelecido, por exemplo, que para a solução “Jogos com Única Imagem Descritiva” possui grau de impacto 3, em uma escala de 1 a 9, para a característica da qualidade aumento dos “Cliques nos Jogos (%)”, sendo que foi estabelecido para as variáveis

D_i (Dificuldade de Execução) e T_i (Tempo de Execução) o valor 2, tendo em vista a facilidade e velocidade de implementação da solução. Isto significa que esta solução, segunda a equipe de desenvolvimento, impacta moderadamente o atendimento a característica de percentual de cliques nos jogos.

Métodos desenvolvidos originalmente do QFD, comumente adotam matrizes em que o sistema é dividido em subsistemas e componentes, uma vez que o QFD surgiu para planejamento da qualidade na manufatura. Porém, no segmento de serviços web, os subsistemas ou componentes não compreendem exatamente ao esforço necessário para atendimento de uma característica da qualidade, nesse cenário a adoção da divisão do sistema em soluções permitem maior entendimento por parte da equipe executora, bem como um uma visão clara do atendimento da característica por parte da solução. Ao implementar a **matriz de soluções** é possível visualizar as necessidades do cliente traduzidas em funcionalidades do serviço, que é a mesma convenção utilizada para a definição do escopo de *softwares* web. Utilizar das mesmas especificidades do desenvolvimento de *software* permite facilitar o entendimento das necessidades por parte da equipe de tecnologia ou terceiros responsáveis pelo desenvolvimento do *software*. Esse aspecto facilitador da comunicação permite, dessa forma, um desenvolvimento acelerado das soluções.

3.4.4 Matriz De Recursos

A **matriz de recursos**, apresentada na Figura 17, foi utilizada com o propósito de aproximar o custo levantado da solução ao custo real de execução. Para tanto, nas colunas dos recursos foram atribuídos valores de 1 a 9, de acordo com o grau de utilização deste na implementação e manutenção da solução. Com base no custo por hora de cada recurso foi identificado o custo médio por hora para desenvolvimento de cada solução, informação necessária para posterior identificação do custo total de desenvolvimento de cada solução. Esse procedimento é bastante adequado para aproximar o custo à realidade, tendo em vista a rápida execução. Esta mesma atividade seria mais lenta caso a definição de utilização de cada recurso fosse dado em horas de dedicação para cada membro da equipe.

Para cálculo do CHH (custo hora homem) médio foi executada a média aritmética de uso de recursos de acordo com a quantidade de uso de cada recurso.

Soluções	(...)	Recursos
-----------------	-------	-----------------

	(...)	Conteudista	Desenvolvedor	Webdesigner	Atendimento	CHH Médio
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Contato por E-mail	(...)	1	1			R\$45,00
Orden. Jogos Popularidade	(...)		3	1		R\$57,50
Jogos Única Imag. Descritiva	(...)	3	1			R\$37,50
Orden. Jogos Avaliação	(...)		3	1		R\$57,50
Orden. Categorias Popularidade	(...)		3	1		R\$57,50
Comunic. Link Quebrado	(...)		1	1		R\$51,25
Página de Contato específica	(...)	1	1	1		R\$46,67
Nota Jogo Gráfica	(...)		3	3		R\$55,00
Nota Jogo Numérica	(...)		3	1		R\$57,50
Caminho de Pão	(...)		1	1		R\$55,00
Valor Hora do Recurso	(...)	R\$ 30,00	R\$60,00	R\$50,00	R\$30,00	

Figura 17: Matriz de Recursos (parcial)

Conforme a Figura 17, o valor, por exemplo, de “Ordenamento de jogos pela Avaliação” foi calculado considerando dedicação mediana para desenvolvedor, baixa dedicação para *Webdesigner*, e nenhuma dedicação de outros membros da empresa. Dessa forma, o custo aproximado por hora de trabalho para concluir essa solução é de R\$ 57,50.

A utilização dessa matriz permitiu acelerar a execução do desdobramento da qualidade, tendo em vista que, caso o cálculo do CHH médio não fosse executado, o custo deveria ser estabelecido através da estipulação de horas de dedicação de cada membro da equipe para cada solução, o que aumentaria consideravelmente o esforço para estimar esses valores.

3.4.5 Matriz De Implementação

A **matriz de implementação** (Figura 18) foi criada com o intuito de possibilitar uma execução em menor tempo aproveitando os conhecimentos tácitos existentes em empresas de cunho digital. Dessa forma, o custo de cada solução foi calculado utilizando o parâmetro de horas homem para a conclusão da implementação. O custo por hora homem (CHH) foi utilizado como referência do custo por hora de implementação, já que na **matriz de recursos** é possível aproximar o custo por hora da tarefa de acordo com o custo de cada recurso envolvido na execução desta.

Tendo em vista o alto índice de terceirização existente no ramo do *software* e empresas de serviços digitais (RIEDL *et al.*, 2009), uma coluna relativa ao custo de trabalho terceirizado foi adicionada. Isto permitiu que a equipe facilmente consiga traduzir o custo de terceiros em horas, acelerando o preenchimento da matriz. O custo total de cada solução, então, é obtido com a soma do custo interno de implementação e do custo terceirizado de implementação.

O custo total de implementação da solução é realizado pela CTI_i . Para seu cálculo é multiplicado o número de horas de implementação da solução pelo custo por hora dos recursos humanos somados aos eventuais custos terceirizados e custo de infraestrutura física, apresentado na Equação 3.

$$CTI_i = (CHH \times \text{Horas de Implem.}) + \text{Custo Terceiriz.} + \text{Infra Física} \quad (3)$$

O índice de custo da implementação (CI_i^*) é calculado como o inverso do custo total de implementação, tornando dessa forma a solução de menor custo priorizada. O cálculo do CI_i^* é demonstrado na Equação 4. A multiplicação por uma constante torna o número mais legível. Foi escolhido 200 como multiplicador pois, no caso estudado, permitiu melhor legibilidade do CI_i^* .

$$CI_i^* = \frac{1}{CTI_i} \times 200 \quad (4)$$

Soluções	Custos de Implementação						
	Equipe Interna			Terceir.	Infra.	Total	CI*
	CHH	Horas	Total				
Contato por Email	R\$45,00	1	R\$45,00			R\$45,00	4,44
Orden. Jogos Popularidade	R\$57,50	4	R\$230,00			R\$230,00	0,87
Jogos Única Imag. Descr.	R\$37,50	1	R\$37,50			R\$37,50	5,33
Orden. Jogos Avaliação	R\$57,50	4	R\$230,00			R\$230,00	0,87
Orden. Cat. Popularidade	R\$57,50	4	R\$230,00			R\$230,00	0,87
Comunic. de link quebrado	R\$51,25	4	R\$205,00			R\$205,00	0,98
Página de Contato Espec.	R\$46,67	4	R\$186,68			R\$186,68	1,07
Nota Jogo Gráfica	R\$55,00	8	R\$440,00			R\$440,00	0,45
Nota Jogos Numérica	R\$57,50	4	R\$230,00			R\$230,00	0,87
Caminho de Pão	R\$55,00	8	R\$440,00			R\$440,00	0,45
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Figura 18: Matriz de Implementação (parcial)

Os dados de CHH (custo homem-hora) são entradas provenientes da **matriz de recursos**, enquanto que o número de horas de dedicação da equipe interna, o custo de terceirização e de infraestrutura são preenchidos diretamente nessa tabela pelo gestor do projeto de desenvolvimento ou melhoria da qualidade. Para o caso estudado, a matriz de implementação apresentou, por exemplo, o custo de R\$ 440,00 para implementar a “Nota do Jogo Gráfica”, e R\$37,50 para a solução “Jogos com uma Única Imagem Descritiva”, apresentando assim, respectivamente, um CI_i^* de 0,45 e 5,33. O índice, dessa forma, estabelece a solução de apresentar imagem descritiva do jogo como o mais promissor para a equipe, devido ao seu baixo custo.

A utilização da **matriz de implementação** permitiu a estimativa de custos de soluções que necessitam, ao menos em parte, a utilização de recursos terceirizados. Outras aplicações do desdobramento da função qualidade em conjunto com a engenharia de valor não apresentam, sem que adaptação da ferramenta, a possibilidade de estimar o custo de recursos terceirizados. Mesmo que, para serviços web, a infraestrutura física necessária à entrega, manutenção e implementação do serviço sejam mínimas, foi estabelecida uma coluna dedicada aos custos de infraestrutura necessários à implantação de cada solução.

Além disso, o cálculo de custo a partir da estimativa em horas de dedicação da equipe, uma convenção do mercado de desenvolvimento web, permitiu acelerar a determinação do custo de cada solução, característica não existentes em outros modelos de QFD.

3.4.6 Matriz De Manutenção

A **matriz de manutenção** (Figura 19), apresenta a mesma estrutura de linhas e colunas da **matriz de implementação**. As matrizes de implementação e manutenção foram concebidas separadamente, pois representam objetivos diferentes e no momento do preenchimento os profissionais podem focar nos aspectos específicos de cada objetivo (implementação e manutenção). O custo total de manutenção da solução é realizado pela CTM_i , como apresentado na Equação 5.

$$CTM_i = (CHH \times \text{Horas de Manuten.}) + \text{Custo Ter. da Man.} + \text{Infra} \quad (5)$$

O cálculo do índice de custo da manutenção (CM_i) é de valor 1 sempre que não existe esse custo. Assim sendo, o cálculo de CM_i é dado pela Equação 6.

$$CM_i = \frac{1}{CTM_i} \quad (6)$$

Soluções	Custos de Mensal de Manutenção da Solução						
	Equipe Interna			Terceir.	Infra.	Total	CMi
	CHH	Horas	R\$				
Contato por Email	R\$45,00	4	R\$180,00			R\$180,00	0,56
Orden. Jogos Popularidade	R\$57,50	0					1
Jogos Única Imag. Descr.	R\$37,50	0					1
Orden. Jogos Avaliação	R\$57,50	0					1
Orden. Cat. Popularidade	R\$57,50	0					1
Comunic. de link quebrado	R\$51,25	8	R\$410,00			R\$410,00	0,24
Página de Contato Espec.	R\$46,67	4	R\$186,68			R\$186,68	0,54
Nota Jogo Gráfica	R\$55,00	0					1
Nota Jogos Numérica	R\$57,50	0					1
Caminho de Pão	R\$55,00	0					1
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Figura 19: Matriz de Manutenção (parcial)

Novamente, o CHH é resultado da execução da **matriz de recursos**, enquanto as horas de dedicação da equipe, custo de terceiros e infraestrutura são preenchidas pelo gestor do projeto. Na matriz de manutenção para o caso estudado (Figura 19), o índice de custo de manutenção (CM_i) de todas soluções que não apresentaram custo tiveram força 1. Já para as soluções que necessitassem manutenção a força da solução é reduzida apresentando valores abaixo de um, como, por exemplo, o CM_i de 0,24 para a solução “Comunicação de Link Quebrado”, por ter o maior custo de manutenção de todas as soluções aqui apresentadas, no caso foi estimado em R\$ 410,00.

A **matriz de manutenção** apresenta a possibilidade de estimar os custos para serviços terceirizados e a partir do custo por hora de cada recurso humano, apresentando assim os mesmos benefícios descritos para a **matriz de implementação**. Contudo, a existência da **matriz de manutenção** permite, ainda, a possibilidade de adicionar a variável de custos mensais estimados, o fixo mensal, prática comum para empresas fornecedoras de infraestrutura para serviços web.

3.4.7 Matriz Integradora

A **matriz integradora** (Figura 20) unifica os dados obtidos nas **matrizes de soluções, de implementação e de manutenção**, através dos índices de importância calculados em cada uma delas. Essa matriz ainda apresenta os custos de implementação e manutenção, com o propósito de dar maior embasamento ao decisor. A partir dos índices de custo da

implementação (CI_i^*), de custo da manutenção (CM_i) e de importância da solução (IS_i^*) é calculado o índice final de importância da solução (IF_i), através da Equação 7. Para garantir a efetividade da Equação 7, todos os índices utilizados na matriz integradora, CM_i , CI_i^* e IS_i^* , foram criados de forma que números maiores identificam maior atendimento à demandas, ou menor custo. Dessa forma, a multiplicação dos mesmos implica que o Índice de Importância Final (IF_i), seja maior para casos de menor custo e maior atendimento a demanda.

$$IF_i = CM_i \times CI_i^* \times IS_i^* \quad (7)$$

Soluções	CMi	CIi*	ISi*	Implem.	Manut.	Infra	IFI
Contato por E-Mail	0,56	4,44	1,34	R\$45,00	R\$180,00		3,309
Orden. Jogos Popularidade	1	0,87	3,26	R\$230,00			2,835
Jogos Únic. Img. Descr.	0,17	5,33	2,41	R\$37,50			2,142
Orden. Jogos Avaliação	1	0,87	2,44	R\$230,00			2,122
Orden. Cat. Popular.	1	0,87	2,44	R\$230,00			2,122
Comunic. Link Quebrado	0,24	0,98	7,89	R\$205,00	R\$410,00		1,88
Página de Contato	0,54	1,07	2,38	R\$186,68	R\$186,68		1,37
Nota Jogo Gráfica	1,00	0,45	2,53	R\$440,00			1,15
Nota Jogo Numérica	1,00	0,87	1,14	R\$230,00			0,99
Caminho de Pão	1,00	0,45	2,09	R\$440,00			0,95
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Figura 20: Matriz Integradora (parcial)

Assim, os dados de entrada dessa tabela são resultados obtidos com a aplicação de matrizes anteriores, CM_i é índice resultante da **matriz de manutenção**, CI_i^* é resultado da **matriz de implementação** e IS_i^* é resultado da **matriz de soluções**. Ainda, são retomados os valores de implementação e manutenção para cada solução para facilitar o processo de decisão, em especial em casos com orçamento reduzido.

A partir da **matriz integradora**, os decisores têm à disposição os aspectos econômicos, bem como os aspectos de impacto da solução proposta. No caso das melhorias serem aplicadas através de lançamentos incrementais do produto, os gestores têm as informações necessárias para priorizar as soluções de maior impacto e menor custo. Dessa forma, a **matriz integradora** permite uma visão geral dos aspectos de maior importância durante a decisão de atender ou não uma demanda.

A matriz integradora apresenta uma priorização linear, os valores mais altos são aqueles que apresentam maior atendimento às características com um menor custo. Contudo, essa linearidade pode ser objeto de estudo posterior para a priorização através de um maior

número de critérios, como por exemplo, o custo de manutenção pode ter maior impacto na solução que o custo de implementação.

A Figura 21 apresenta o gráfico com a priorização das soluções encontradas, levando em consideração a relação benefício-custo. Os números apresentados na tabela são o resultado do IF_i , sendo assim, números maiores apresentam menor custo e maior atendimento à demandas da qualidade.

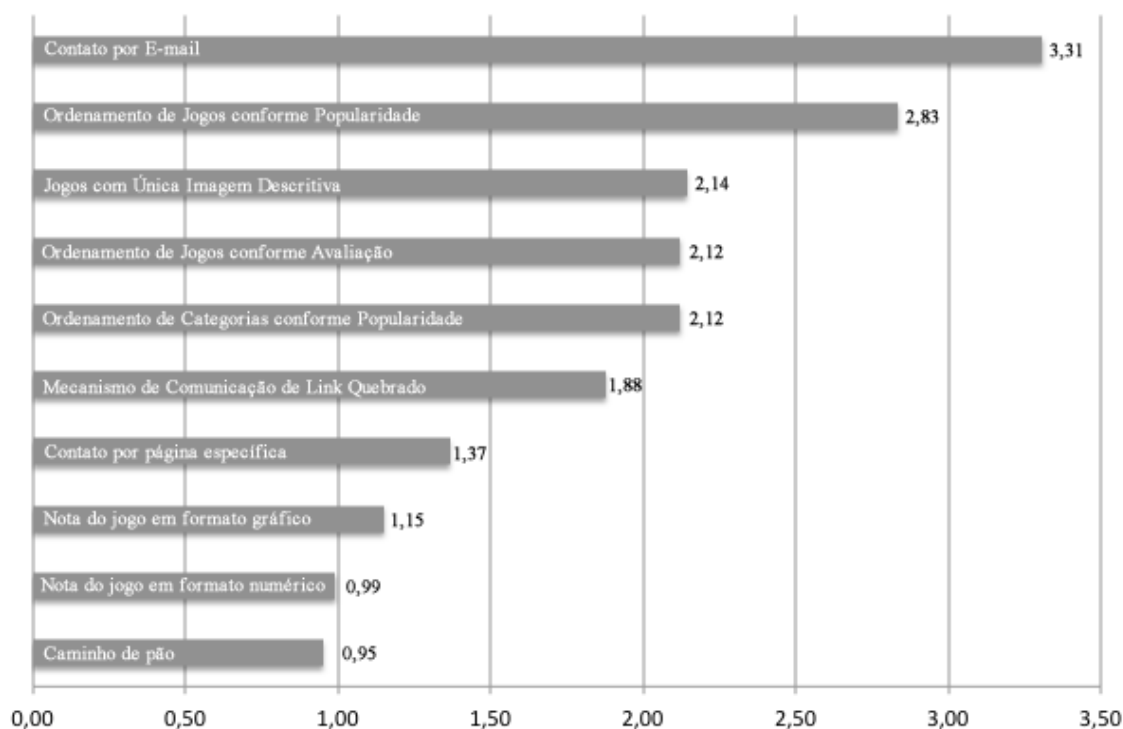


Figura 21: Gráfico da Matriz Integradora (parcial)

Para o projeto de melhoria do portal de jogos, foi utilizado um ponto de corte de 0,5. Todas as soluções acima desse ponto de corte incluindo as soluções apresentadas na Figura 21. O critério para estabelecimento do ponto de corte é responsabilidade do gestor do projeto, que no caso em questão possuía orçamento para execução da totalidade das soluções com IF_i acima de 0,5.

3.5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um método de avaliação da qualidade para captação e desdobramento de requisitos considerando recursos necessários para implementação e manutenção da funcionalidade. Para tanto o método foi aplicado em um caso de melhoria de uma plataforma de serviços gratuitos de jogos casuais, a partir das demandas do público-alvo e avaliadas por especialistas da área de *Webdesign* e ergonomia. O método como suporte o

Quality Function Deployment (QFD), adicionando índices de custo nos desdobramentos que visam apurar a necessidade financeira para a implementação das características demandadas. Esse processo ancorado pela técnica FAST, possibilitou a criação de um modelo integrador adaptado.

O método proposto auxilia a direcionar os esforços de criação visando atender as necessidades dos consumidores de serviços web. Levando-se em consideração a realidade das empresas que sustentem estes serviços, o estudo procurou identificar as funções e características de maior relevância, avaliar os diferentes custos associados e estabelecer um comparativo entre importância e custo dos processos.

Dadas as demandas dos clientes, compiladas no diagrama FAST, a proposta está baseada no desdobramento sucessivo de seis matrizes: (i) matriz de qualidade, que avalia os requisitos do cliente a partir das características de qualidade; (ii) matriz de soluções, utilizada para atender as necessidades do aprimoramento de serviços digitais, no qual podem coexistir mais de uma solução para determinado problema; (iii) matriz de recursos, baseada no grau de utilização de cada recurso humano e levando em consideração os diferentes valores envolvidos; (iv) matriz de implementação, que considera o tempo total de execução e possibilita a discriminação de atividades terceirizadas; (v) matriz de manutenção, a qual ocorre paralelamente a matriz de implementação e indica os possíveis custos fixos; e (vi) matriz integradora de custos, que fornece uma estimativa apurada de todos os custos envolvidos, tornando o processo decisório mais robusto.

O estudo permitiu elaborar um método sistemático, capaz de ser implementado em pequenas e médias empresas fornecedores de serviços web. A proposta de desdobramento da informação por meio da sequência destas matrizes permitiu adaptar a aplicação de ferramentas como o QFD considerando características peculiares deste negócio. O método como proposto **permitiu uma execução simplificada e com conhecimento das propriedades e nomenclaturas de comuns aos serviços web**, o que reduziu o tempo para a obtenção dos resultados apresentados nesse estudo.

O estudo amplia a aplicação do QFD e tem como intuito contribuir para o aparecimento de métodos mais dinâmicos e adaptados para a realidade específica de segmentos emergentes.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J. Agile Software Development Methods: Review and analysis, VVT Publications v.478, 2002.

AKAO, Y. Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design. Cambridge, MA: Productivity Press, 1990.

AKOSA, G., FRANCEYS, R., BARKER, P., WEYMAN-JONES, T. Efficiency of water-supply and sanitation projects in ghana. Journal of Infra-structures Systems, pp.56-65, 1995.

BYTHEWAY, C. W. FAST, Creativity & Innovation: Rapidly Improving Processes, Product Development and Solving Complex Problems. J. Ross Publishing, 2007.

BOIKE, D.G, BONIFANT, B., SIESFELD, T. Market Analysis and Segmentation for New Products In: KAHN, K. B. The PDMA handbook of new product development. 2 ed. Wiley, 2006.

CARIAGA, I.; EL-DIRABY, T.; OSMAN, H. Integrating Value Analysis and Quality Function Deployment for Evaluating Design Alternatives. Journal of Construction Engineering and Management, October, 2007.

CAUCHICK, P. A. The state-of-the-art of the Brazilian QFD applications at the top 500 companies. International Journal of Quality & Reliability Management, v.20, n.1, pp.74-89, 2003.

CETIC. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação, TIC Domicílios e Usuários, 2008.

CETIC. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação, TIC Domicílios e Usuários, 2010.

CHAN, L., WU, M., Quality function deployment: A literature review. European Journal of Operational Research v.143, p. 463-497, 2002.

DELL'ISOLA, A. Value engineering: Practical applications for design, maintenance, and operations. R. S. Means Co, Van Nostrand Reinhold, New York, 1998.

DIX, A. Human-computer interaction and web design. Handbook of human factors in web design. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher, 2005.

DUARTE JUNIOR, N. S. F. Aplicação de QFD e AV/VE ao projeto de um coletor solar. Meio Ambiente Industrial Ano XIII, Ed.76, 2009.

FRANCISCHINI, F.; ROSSETTO, S. Tools and supporting techniques for design quality. Benchmarking: An International Journal, v.6, n.3, pp.212-219, 1999.

GANDHINATHAN, R.; RAVISWARAN, N.; SUTHAKAR, M. QFD- and VE-enabled target costing: a fuzzy approach. International journal of Quality & Reliability Management, v.21, n.9, pp.1003-1011, 2004.

ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models. Disponível em:

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=35733

JARIRI, F.; ZEGORDI, S. H. Quality Function Deployment, Value Engineering and Target Costing, an Integrated Framework in Design Cost Management: A Mathematical Programming Approach. *Scientia Iranica*, v.15, n.3, pp 405, 2008.

JIN, B. S.; JI, Y. G. Development of a Usability Evaluation Framework with Quality Function Deployment: From Customer Sensibility to Product Design. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, v.19, n.2, pp.177-194, 2009.

KAWAI, T. The relationship between QFD, VA/VE and DTCN/DTC methodology. Disponível em: <http://dtn-wisdom.jp/E-edition%201/20-Appendix%20J%20r1Acrob4.pdf>. Acesso em: 18 de jan. 2012.

LAAT, P. B. D. Copyright or copyleft? An analysis of property regimes for software development. *Research Policy*, v.34, pp.1511-1532, 2005.

PRASARD, B. Synthesis of market research data through a combined effort of QFD, value engineering, and value graph techniques. *Qualitative Market Research: An International Journal*, n.1, v.3, pp.156-172, 1998.

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVEST, M. E.; DANILEVICZ, A. M. F. A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2001.

RIEDL, C.; MAY, N.; FINZEN, J. STATHEL, S. Managing service innovations with an idea ontology. XIX International RESER conference, pp.876-892, 2009.

SAVE International Value Standard. Value standard and body of knowledge, 2007.

SILVA, F. L. R.; CAVALCA, K. L.; DEDINI, F. G. Combined application of QFD and VA tools in the product design process. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 21, n.2, pp.231-252, 2004.

YEGENEKI, K.; ARASTI, M.; MOUSAKHANI, M. The integration of QFD Technique and Value Engineering and its Applying in a Healthcare Center. 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia, January 22 - 24, 2011.

4 RELATÓRIO DE APLICAÇÃO DO MODELO COSSENOIDAL PARA SERVIÇOS WEB NO CASO INFOPOSTOS

4.1 INTRODUÇÃO

Esse capítulo apresenta um relatório que apresenta uma aplicação conjunta do modelo padrão para a gestão do desenvolvimento para novos serviços web (Artigo 1) e o método de planejamento da qualidade para serviços web (Artigo 2), para o caso de desenvolvimento de serviços de classificados online. A aplicação do modelo e do método em conjunto foi realizada e gerenciada pelo autor desse trabalho. O serviço web resultante da aplicação foi desenvolvido em parceria com a empresa Alcançar, gerenciada pelo autor e a empresa InfoPostos, especializada na assessoria de postos de revenda de combustíveis.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

A empresa desenvolvedora de serviços web em que foi realizada a aplicação consiste em uma microempresa localizada na região metropolitana de Porto Alegre – RS, desenvolvendo suas atividades desde o ano de 2006. Desde sua fundação, já estabeleceu acordos com diversas empresas e desenvolveu serviços com muitas companhias do segmento virtual, tais como: Terra, Buscapé, Yahoo, IG e Lomadee.

Após passar por um período de incubação na região do Vale dos Sinos/RS, foi realizada uma mudança com o propósito de tornar-se mais próxima de outras empresas de tecnologia, transferindo sua sede para um destacado pólo de tecnologia de uma Universidade do Rio Grande do Sul, o TecnoPuc.

O foco principal da empresa está na comercialização do espaço publicitário de seus sites e portais verticais, sendo que para tanto possui acordos com diversas empresas do setor digital. Apesar de suas propriedades virtuais apresentarem uma visitação superior a dois milhões e quinhentas mil pessoas mensais, sua influência junto às grandes empresas de sua área ainda é pequena.

Com o intuito de possuir uma receita mais independente das empresas parceiras, a empresa busca inovar constantemente, tanto na melhoria de seus portais atuais, como na construção de novas alternativas de receita. Dessa forma, são frequentes iniciativas de criação

de valor com a elaboração de serviços web para públicos diferentes dos já atendidos, assemelhando-se a um escritório de projetos.

O caso da empresa parceira, que assessora postos revendedores de combustíveis, InfoPostos, é formada por colaboradores com passagem em grandes empresas distribuidoras de combustíveis e redes de postos revendedores do sul do país. Seu foco de trabalho está no assessoramento de novos negócios de revenda varejista de combustíveis. Possuem atuação nacional, com casos de assessoramento nos estados de Goiás, Bahia, Pará, além de toda a região sul do país.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE SERVIÇO

Com o propósito de se desvincular da necessidade de acordos com grandes empresas, identificou-se um segmento de mercado em que seus conhecimentos, em conjunto com a empresa parceira, podem ser aplicados gerando valor por meio de um novo serviço disponibilizado pela web.

Em parceria com a empresa Infopostos, foi identificada a necessidade de um classificados com foco na comercialização de postos de abastecimento de combustíveis. Apesar da já existência de portais destinados a comercialização de imóveis e esses poderem ser úteis ao propósito de venda de um posto de abastecimento, existem peculiaridades no mercado que não são atendidas, como a comercialização de fundo de comércio, áreas licenciadas para a construção de postos de abastecimento e o aluguel desse segmento específico de imóvel.

Tendo em vista a identificação dessa oportunidade de mercado, iniciou-se a ideia de cooperação para o atendimento da referida demanda. Diante da oportunidade, foi definido que o objetivo do serviço será o de aproximar o vendedor e o comprador de postos de abastecimento por meio da disponibilização de informações no portal desenvolvido em formato de anúncios.

O projeto visa atender dois públicos específicos: o de potenciais compradores de postos de combustíveis e terrenos viabilizados (investidores, proprietários de postos e de redes de postos de abastecimento) e os potenciais vendedores. A remuneração do portal é proveniente, ao menos no início, através da comercialização do anúncio de venda de um posto ou terreno dos classificados. Devido à grande segmentação do público-alvo as perspectivas de visitação são pequenas: entre 1500 e 5000 visitas mensais. Ao mesmo tempo, essa segmentação minuciosa e as perspectivas financeiras existentes em cada anúncio veiculado,

permitem que o valor cobrado para cada anúncio no portal seja significativamente maior que a prática atual do mercado. O que na visão comercial da equipe permite aferir um grande resultado a partir da alocação de poucos recursos financeiros.

Todo o *software* será desenvolvido com tecnologias amplamente aceitas no mercado de desenvolvimento de *software*, o PHP com MySQL. Essa característica tecnológica permite que o *software* seja hospedado na maioria dos servidores web existentes, e conseqüentemente é facilmente adaptado aos servidores já utilizados pela empresa de desenvolvimento web.

4.4 ETAPAS DO MODELO

O projeto é caracterizado por uma complexidade alta, em razão de ser aplicado em uma área nova para a empresa, na qual não existe uma experiência de atuação. No procedimento de adaptação do modelo de desenvolvimento às características do projeto, algumas das fases definidas pelo Modelo Cossenoidal para serviços web de desenvolvimento não foram selecionadas. Para o serviço estudado, não foi considerada pelo gerente do projeto a utilização de recursos externos à empresa, dessa forma as fases relacionadas a esse tema do modelo (05,07,12,13) não foram selecionadas para a execução do projeto. Ainda, a fase de Recrutamento e Treinamento da Equipe (15), necessária para a seleção e treinamento dos colaboradores responsáveis pela execução do serviço não é necessária, já que todos os recursos humanos que serão utilizados para a execução do serviço web já são parte integrante ou da empresa desenvolvedora do serviço, Alcançar, ou da empresa de assessoria de postos revendedores de combustíveis, InfoPostos. O resultado da adaptação do Modelo Cossenoidal de desenvolvimento para a execução do projeto é apresentado na Figura 22.

	Fases do Modelo Cossenoidal para serviços Web	Fases de desenvolvimento do projeto Classificados online
01	Definição da Equipe e Estratégia de Desenvolvimento	x
02	Análise Estratégica	x
03	Geração e Triagem de Ideias	x
04	Análise de Negócio/Modelo de Negócios	x
05	Seleção de Empresas Terceirizadas	
06	Elaboração de Conceito Detalhado	x
07	Início da Cooperação com Terceiros	
08	Início do Desenvolvimento de <i>Software</i>	x
09	Elaboração do <i>Software</i>	x
10	Construção do <i>Software</i>	x
11	Transição do <i>Software</i>	x
12	Finalização da Cooperação com Terceiros	
13	Avaliação da Performance de Terceiros	
14	Planejamento da Infra Estrutura	x
15	Recrutamento e Treinamento da Equipe	
16	Implementação da Infra Estrutura	x
17	Teste Piloto	x
18	Lançamento	x

Figura 22: Adaptação do modelo de desenvolvimento ao projeto

4.5 APLICAÇÃO DO MODELO COSSENOIDAL PARA SERVIÇOS WEB

A apresentação da aplicação do Modelo Cossenoidal para serviços web no desenvolvimento do projeto, assim como as ferramentas empregadas, é apresentado de acordo com as atividades previstas para a sua execução.

4.5.1 Definição da Equipe e Estratégia de Desenvolvimento

Tendo em vista que, no caso Infopostos, todo o conhecimento necessário ao desenvolvimento do serviço está internalizado, foi decidida a não contratação de empresa externa para a criação do *software*. O gestor da empresa foi dedicado à execução das tarefas gerenciais do projeto, definições de mercado, e desenvolvimento do *software*; e colaboradores adequados a cada atividade operacional foram dedicados a ela.

A estratégia de desenvolvimento interna permite aferir maior ROI (Return of Investment) e ao mesmo tempo minimizar riscos, tendo em vista a necessidade de menor aporte inicial de recursos financeiros. Apesar do desenvolvimento do *software* ser executado internamente à empresa, pequenas atividades padronizadas e de menor complexidade, quando ofertadas por custo baixo pelos fornecedores já conhecidos, serão delegadas. Um exemplo disso é a compra de fotografias comercializadas em massa para a elaboração da arte visual do site, ao invés de contratar profissional liberal para obter as imagens, essa prática reduz os custos dessa etapa do desenvolvimento.

Outro fator crítico para a estratégia de desenvolvimento é a utilização do máximo de sistemas já desenvolvidos em código aberto e disseminados para o desenvolvimento do projeto de *software*. Essa questão acelera o processo de desenvolvimento do *software* permitindo que apenas as características específicas do serviço sejam desenvolvidas exclusivamente para o projeto.

4.5.2 Análise Estratégica

Durante a fase de análise estratégica, tendo em vista que a o projeto em questão está de acordo com a estratégia corporativa da empresa, as avaliações levam em consideração a estratégia de negócios, conforme a definição de estratégia por Hunger e Wheelen (2002). Para tanto a equipe da do projeto analisou o mercado de atuação do novo serviço, principalmente as cinco forças de Porter (1986), enquanto da execução da análise SWOT do mercado. A Figura 23 apresenta o resultado da análise SWOT do projeto proposto.

	Favorável	Não favorável
Interno	Forças	Fraquezas
	Experiência no Mercado de Postos de Abastecimento	Localização privilegia negócios no sul do país
	Experiência em negócios digitais	Pouca experiência na comercialização de postos
	Site já existente e posicionado dentro do segmento	
	Conhecedor de redes compradoras de postos	
Externo	Oportunidades	Ameaças
	Aumento do preço dos combustíveis	Descrédito do impacto dos anúncios/internet
	Pioneirismo em classificados desse segmento	Advento dos carros elétricos (subsídio federal)
	Lei Federal de limitação de distância entre postos	Público-alvo inexperiente na internet
		Medo de fornecer dados de pagamento
		Entrada de concorrente com maior força

Figura 23: Resultado da análise SWOT

Após a execução da análise com resultados apresentados na Figura 23, foi decidido pela continuidade do projeto devido à sua viabilidade comercial e técnica, tendo em vista que, caso este não fosse viável, o cessar prematuro do projeto evitaria prejuízos maiores. A matriz com resultados da análise SWOT permitiu avaliar quais atitudes poderiam ser tomadas para o sucesso do negócio.

Entre as fraquezas levantadas, o destaque ocorreu pela dificuldade geográfica encontrada para criar relacionamentos mais próximos com compradores e vendedores de estados não localizados no sul do país. Fator que reduziria a efetividade de vendas fora da região sul. Já com relação às forças o maior impacto é o de conhecer redes de postos de abastecimento, e seus respectivos proprietários, que frequentemente adquirem ou vendem postos conforme a suas mudanças estratégicas.

A equipe indicou algumas soluções para reduzir o impacto das fraquezas e ameaças como: a criação de equipe autônoma para atendimento fora da região sul do país, parceria com empresa já atuante na venda de postos de combustíveis, e permitir um período de anúncios gratuitos para que o anunciante possa verificar a eficácia dos anúncios. Entretanto, essas soluções foram adicionadas à base de demandas e requisitos para posterior priorização e decisão por aplica-las ou não. Na sequência, as fases do desenvolvimento do projeto serão detalhadas.

4.5.3 Geração de Ideias e Triagem de Ideias

Na fase de geração e triagem de ideias o propósito é de selecionar aquelas ideias para o projeto com maior atendimento da demanda, contudo com menor custo de implementação e manutenção. Para essa análise integrada de prioridade de atendimento e custo, o autor com o auxílio de seus colegas criaram um modelo QFD com a adição da dimensão de custos, apresentado no Artigo 2 dessa dissertação.

Para a adequação do projeto ao modelo desenvolvido um diagrama FAST foi desenvolvido, para ser utilizado como árvore da qualidade demandada no QFD. Para tanto, como no modelo de QFD com adição de custos (Artigo 2), o diagrama FAST foi adaptado levando em consideração a ISO/IEC 9126-1, dedicada a qualidade de *software*. Então em uma sessão entre a equipe alocada no projeto ocorreu a definição das funções utilizadas no diagrama FAST para suprir cada atributo de qualidade do *software*. Em um segundo momento foram estabelecidos os pesos para cada função demandada através de pesquisa com 5 especialistas de ambas as empresas participantes do projeto. As características da qualidade utilizadas na matriz de qualidade para cada função demandada foram definidos pelo gestor do projeto.

Após a primeira rodada de *brainstorming*, foi apresentada a tabela resultante da análise SWOT e as características e atributos da ISO/IEC 9126-1, com isso foi possível gerar a lista de soluções para atendimento das demandas. Ao final da seção anterior, as ideias foram adequadas na matriz de soluções e pontuando o atendimento de cada solução em relação as características da qualidade.

No término do período total de *brainstorming*, que durou aproximadamente 1 hora, um total de 47 ideias foram geradas, a maioria focada no atendimento de características demandadas. Mas tendo em vista que algumas ideias tiveram caráter mais focado em negócios e menor no atendimento das demandas, estas foram adicionadas no *backlog* de ideias com o propósito de análise futura. A Figura 24 apresenta o gráfico resultante da aplicação do método de desdobramento da função qualidade com a adição da dimensão de custos, como já apresentado no Capítulo 3.

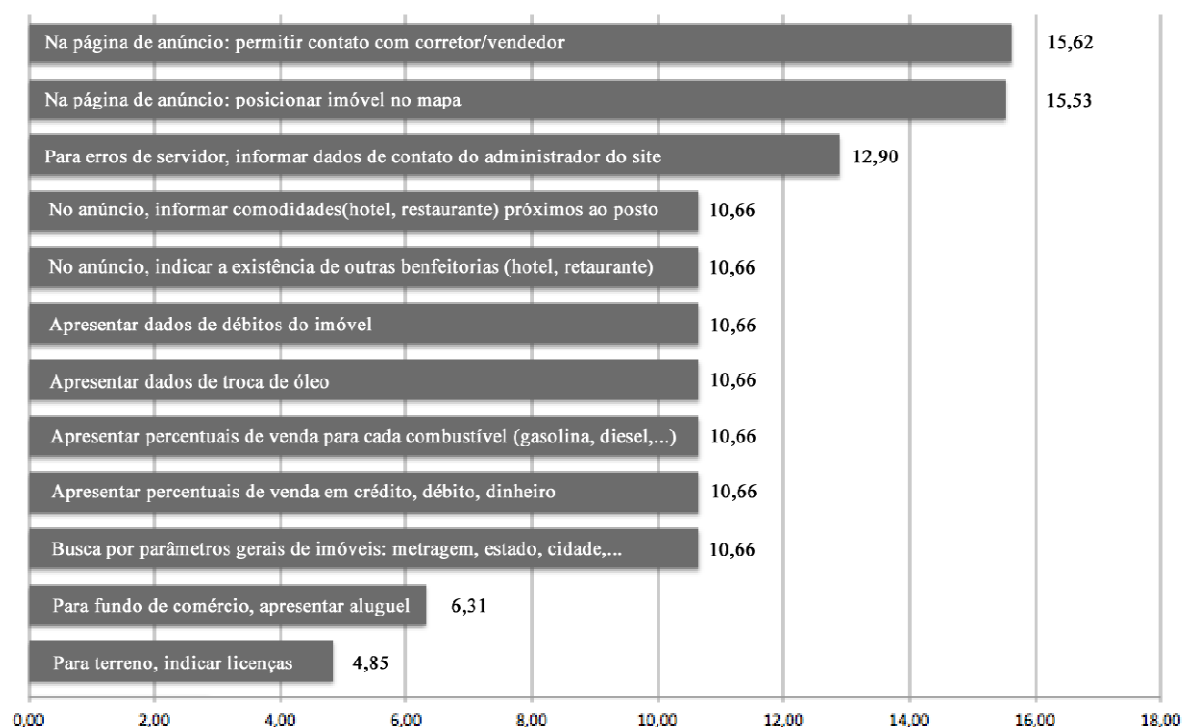


Figura 24: Ideias de soluções priorizadas após aplicação do método de planejamento da qualidade.

4.5.4 Análise do Modelo de Negócios

Devido ao conhecimento acumulado pela empresa desenvolvedora do projeto, em um primeiro momento, o modelo de negócios foi estabelecido como comercialização de espaço publicitário, análogo ao modelo de classificados já estabelecido no mercado. Contudo, ainda na fase de geração de ideias, modelos alternativos foram propostos. Entre esses modelos de negócios alternativos estão: a total intermediação da venda do imóvel anunciado no portal, ficando o faturamento a cargo de comissão por venda concretizada; e a comercialização de serviços adicionais à venda do imóvel como: análise da venda projetada de combustível ou assessoria jurídica para a conclusão do negócio.

Tendo em vista, que o propósito do desenvolvimento incremental (lançamentos completos do serviço apenas com as funcionalidades mínimas) é o de testar, na prática, os resultados do serviço, as ideias levantadas e não utilizadas são adicionadas de forma categorizada em uma planilha (*backlog*) para análise em uma das próximas iterações do modelo. Caso o modelo de negócios atual se mostrar ineficaz, um dos modelos de negócios alternativos poderá ser colocado em prática.

4.5.5 Elaboração de Conceito Detalhado

Tendo em vista que o sistema será implementado internamente pela equipe de tecnologia, o escopo foi estabelecido por meio de um detalhamento descritivo do *software* com mínima participação da equipe de tecnologia, neste caso o próprio gestor da empresa, permitindo uma visão menos técnica do serviço a ser desenvolvido.

O conceito detalhado do serviço apresenta uma visão do serviço, assim como a lista de características demandadas e soluções propostas já levantadas na etapa de Geração e Triagem de Ideias. Caso a estratégia de desenvolvimento escolhida fosse terceirização do desenvolvimento do *software*, etapas entendidas como exclusivas para o desenvolvimento do *software* seriam parcialmente executadas neste caso, como a criação de protótipos básicos com *mockups* e extensos casos de uso. Entretanto, devido à adoção da estratégia de desenvolvimento interno do *software*, essas atividades foram adiadas para as fases de desenvolvimento do *software*. Dessa forma, a equipe de tecnologia só inicia o projeto de *software* nas fases específicas para isso, em casos de desenvolvimento terceirizado o projeto de *software* deve ser iniciado já na fase de Elaboração de Conceito Detalhado, para servir de escopo na contratação de serviços.

O serviço estudado envolve pouca interação com os visitantes, contudo breve análise dos processos necessários para o serviço, como o atendimento telefônico e atendimento *online* foram estabelecidos nessa fase. Ao final dessa etapa é concluído o documento de conceito detalhado do serviço (APÊNDICE C), documento esse que será utilizado como delineador do processo de desenvolvimento do *software*.

No caso Infopostos não houve a necessidade de terceirização de serviços. Entretanto, a partir da conclusão do conceito detalhado do serviço, em especial em caso de terceirização do desenvolvimento do *software*, é inviável a interrupção do projeto, tendo em vista que os contratos já foram firmados. Para não haver prejuízos significativos, esse é o ponto de decisão final em relação a continuidade ou não do desenvolvimento do projeto.

4.5.6 Início do Desenvolvimento de *Software*

No início do desenvolvimento do *software*, foi elaborada uma WBS (work breakdown structure ou estrutura analítica de projetos) simplificada, com base no desenvolvimento RUP, de forma que possa ser avaliada pelas duas empresas participantes (Figura 25).

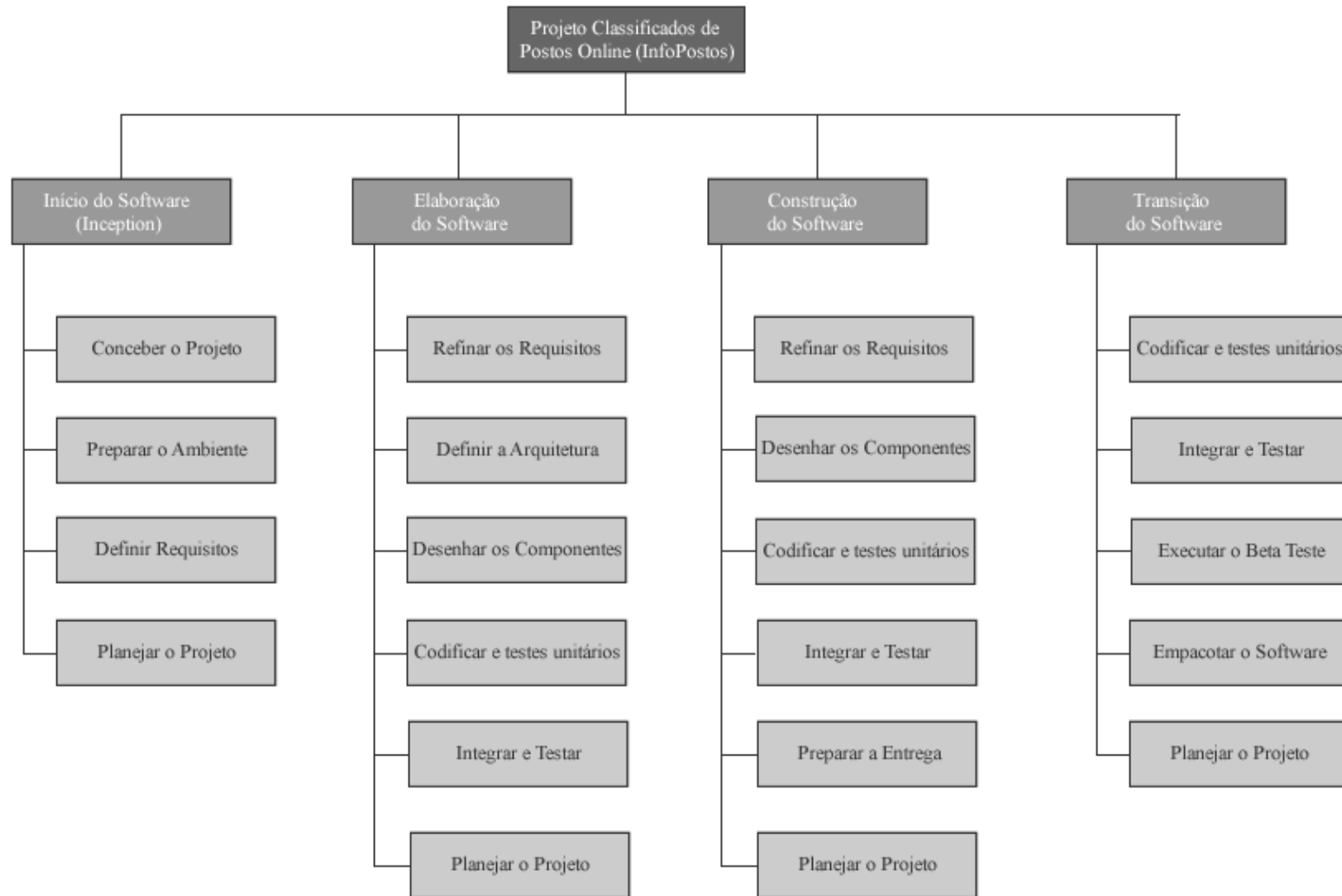


Figura 25: Padrão de estrutura analítica do projeto do *software* utilizada no caso InfoPostos

A WBS promove um guia do que deve ser executado em cada etapa do desenvolvimento do *software*. Cada fase do desenvolvimento do *software*, como as fases de: início, elaboração, construção e transição; podem ser executadas por mais de uma vez, permitindo diversas iterações para cada uma das fases, até que seu propósito seja finalizado. Um ambiente de desenvolvimento e testes do *software* é preparado no computador do desenvolvedor responsável por esse projeto. Para tanto um servidor web é utilizado permitindo a execução de testes com agilidade. Ainda, para a codificação das necessidades é utilizado uma IDE (Integrated Development Environment ou ambiente de desenvolvimento integrado), o que proporciona facilidades durante a codificação.

As soluções provenientes da fase de Geração e Triagem de Ideias são utilizadas aqui e transformadas em requisitos para posterior definição do *software* necessário ao serviço web. Em qualquer iteração dessa etapa do modelo, o documento de planejamento do projeto (APÊNDICE D) e o documento de projeto do software (APÊNDICE E) são modificados até que seu conteúdo é o suficiente para o início da codificação da solução.

4.5.7 Elaboração do Software

Nessa etapa, casos de uso (Figura 26) utilizando a linguagem UML (Unified Modeling Language) são elaborados levando em consideração todas as demandas que devam ser atendidas.

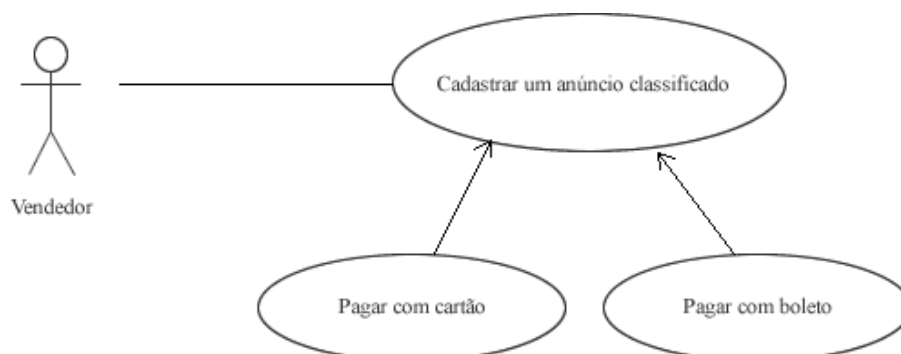


Figura 26: UML representando o caso de uso “Cadastrar um anúncio classificado”. Fonte: Primária.

Os *Mockups*, modelos básicos que apresentam, parcialmente, a funcionalidade de um *software* web são utilizados com o propósito de estabelecer a arquitetura da informação básica para o sistema assim como definir a aparência preliminar do *Website*, o resultado dessa atividade para uma das telas do site é apresentado na Figura 27. A partir do delineamento inicial do sistema

através das *mockups* uma análise detalhada dos recursos necessários para o desenvolvimento é executada com o propósito de estimar prazo e custos.

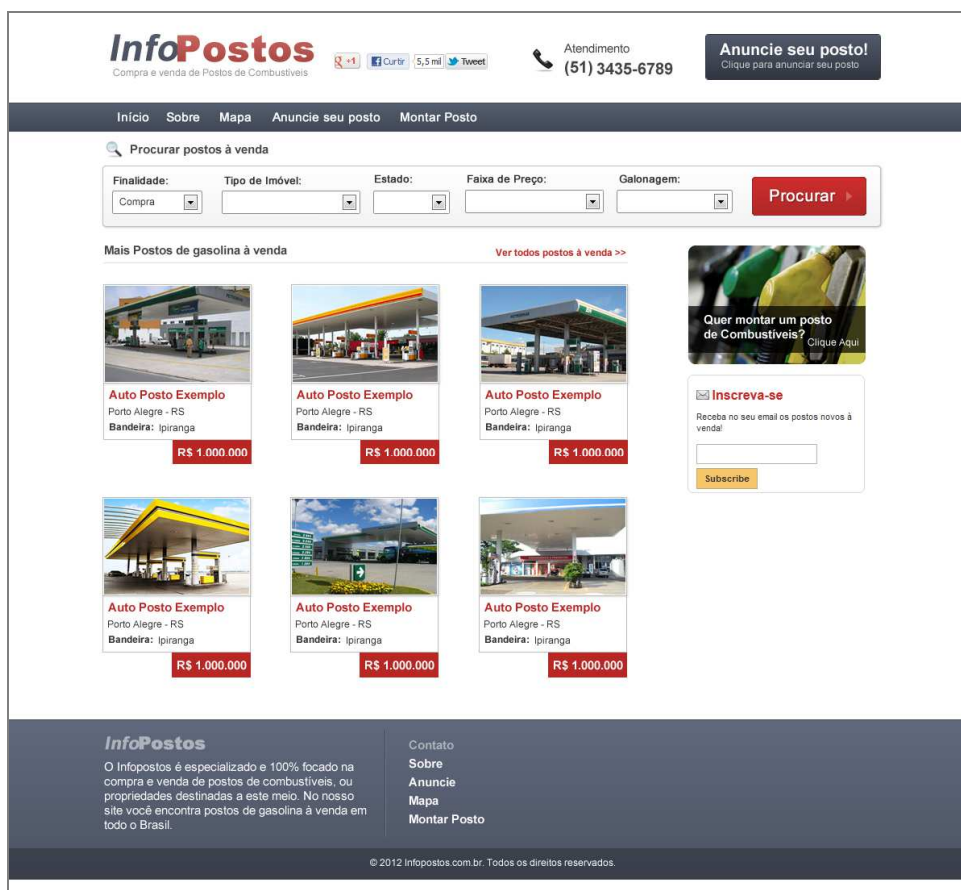


Figura 27: Mockup da página principal do InfoPostos. Fonte: Primária

Conforme delimitado na estratégia de desenvolvimento, um sistema já existente de código aberto é utilizado com o propósito de acelerar o desenvolvimento. O sistema é instalado com suas funcionalidades padrão para detalhamento das demandas que ainda devem ser atendidas para serem implementadas na fase de construção do *software*. Além das definições já criadas, a etapa de elaboração de *software* é destinada para a construção das classes de código das quais outras classes herdaram suas características. Tendo em vista que um *software* de código aberto foi utilizado como base para o *software* final, a codificação necessária a essa etapa já havia sido concluída.

Ainda, nessa fase da aplicação é pertinente uma reavaliação dos requisitos propostos no início do desenvolvimento do *software*, evitando assim retrabalho por parte da equipe de

desenvolvimento. Nessa etapa qualquer modificação do planejamento é atualizada no documento de planejamento do projeto (APÊNDICE D) e o documento do projeto do software (APÊNDICE E).

4.5.8 Construção do *Software*

Todas as soluções selecionadas na etapa de geração e triagem de ideias, e transformadas em requisitos, são desenvolvidas nesta fase e adicionadas ao código base já existentes. Cada uma das soluções é desenvolvida independentemente para assim serem testadas sem a interferência das características já existente no código anterior. Contudo, assim que esse desenvolvimento independente é definido como concluído, esse código é integrado ao código base já existente.

Ainda nessa etapa de construção do *software*, inicia a demonstração integrada do *software* web. Para tanto, novas codificações e alterações do *software* comumente se fazem necessárias, impondo novas iterações dessa etapa e atualizações no documento de planejamento do *software* (APÊNDICE D).

4.5.9 Transição do *Software*

Nessa fase ajustes finais do sistema são codificados e testados, os últimos detalhes do sistema são ajustados para posterior entrega. Contudo, a principal função dessa etapa é a integração final de todos os módulos do sistema e a validação da entrega final através da execução total do sistema, o teste beta.

Durante o teste beta, foram colocados em prática cada um dos casos de uso projetados anteriormente. O teste beta permitiu aferir a integridade do sistema e que a funcionalidade do classificado InfoPostos seria atendida para as demandas inicialmente projetadas ao sistema.

Por fim, o sistema completo foi empacotado, criando uma única versão final pronta para ser instalada no ambiente em que o serviço web será entregue ao público.

4.5.10 Planejamento da Infraestrutura

Tendo em vista que serviços web são, em sua maioria, funcionais apenas por meio da entrega do serviço no site, pouco ou mínimos recursos físicos são dedicados à estes serviços. Um colaborador da empresa executora do projeto ficou atribuído de executar o atendimento por e-mail e telefone enquanto o projeto não permitir a contratação de funcionário exclusivo para essa função.

Esse colaborador estará alocado na atual infraestrutura da empresa e utilizará de todos os recursos necessários para atendimento dos clientes. O tempo de dedicação ficará dividido entre esse e outros dois projetos correntes da empresa. Caso o número de atendimentos cresça, e conseqüentemente o faturamento resultante da operação, novos recursos podem ser disponibilizados e outros colaboradores podem ser alocadas nessa operação.

Em relação a infraestrutura virtual (servidor web) - a empresa já possui servidor dedicado na qual outros projetos estão hospedados. – e os recursos (memória, processamento e transferência) utilizados pelos outros projetos não ultrapassa a barreira dos 5% do potencial do servidor dedicado. Tendo em vista a experiência da equipe e o tamanho do segmento que será atendido com esse serviço, foi estimado que, adicionando o novo serviço ao servidor, este não utilizará nem mesmo a metade dos recursos do servidor dedicado.

4.5.11 Implementação da Infraestrutura

Como discorrido no tópico anterior, toda a infraestrutura necessária ao projeto já se encontra operacional, não necessitando a implementação de nenhuma infraestrutura física adicional. O sistema anteriormente apresentado em um pacote para instalação futura foi instalado no ambiente de produção – servidor de entrega do serviço – para que então pudesse ser disponibilizado ao público.

4.5.12 Teste Piloto

Para o projeto em desenvolvimento, o serviço é automatizado por meio da entrega disponibilizada pelo sistema web. O teste beta executado anteriormente já incorporou a maior parte do *checklist* (APÊNDICE B) necessário para testar a funcionalidade do sistema desenvolvido. Contudo, devido à transição do sistema do ambiente de desenvolvimento – computador do desenvolvedor – para o ambiente de produção – servidor que entregará o serviço – uma nova rodada de testes foi executada para garantir que não aconteçam problemas durante o lançamento.

Em relação aos processos do serviço, não foi necessário o teste piloto, devido ao fato de que existirem apenas três processos de negócio no serviço em questão: atendimento por e-mail, atendimento telefônico e confirmação de pagamento por depósito. Todo o restante do serviço é automatizado a partir do sistema web.

4.5.13 Lançamento

Tendo em vista que, o serviço de classificados online utilizará de mesmo endereço do anterior site da assessoria de postos de abastecimento de combustíveis, a fase de lançamento implica na retirada do site atual para a disponibilização do classificados *online*. Para a execução desse processo, foi necessário a captura de postos que estariam disponíveis a venda para anúncio nos classificados. Isso foi obtido por meio da disponibilização de promoção de anúncio gratuito por 3 meses para os adotantes iniciais, através do envio de formulário de cadastros para a base de e-mails do site anterior da InfoPostos. Isso permitiu captar 3 postos ou terrenos anunciados gratuitamente pelos três meses iniciais a partir do início das atividades de classificados.

Para aumentar o conhecimento do serviço de classificados online como uma alternativa aos anúncios em jornal, foi comprada publicidade juntos aos mecanismos de busca da web para buscas específicas do segmento de venda de postos de abastecimento de combustíveis.

4.6 ANÁLISE CRÍTICA

A documentação reduzida e de caráter prático (menos textual), acelerou consideravelmente o processo e reduziu a barreira cultural para estabelecer uma formalização do escopo do *software*. Além de permitir rápido acesso a informação necessária ao desenvolvimento do sistema. A existência da separação formal entre as etapas independentes do *software* e serviço garantiu que algum tempo fosse dedicado ao planejamento do serviço como um todo, incorporando aspectos externos ao *software*, como a estratégia de negócio.

Houve dificuldades no sentido do lançamento do serviço sem a totalidade de funcionalidades possíveis, o mínimo produto (serviço) viável. Culturalmente, parece haver a necessidade de colocar em prática todas as funcionalidades que a concorrência não possui, com o propósito de aumentar a barreira de equiparação de funcionalidades. Nesse sentido, o método de planejamento da qualidade e priorização de demandas se mostrou útil por criar argumentos quantitativos para estabelecer as demandas e soluções iniciais.

Dessa forma, o Modelo Cossenoidal para serviços web e o método de planejamento da qualidade se mostraram adequados para a sistematização do processo de desenvolvimento desse serviço web. Sua utilização permitiu rápida adequação da equipe à essa sistematização, acelerado desenvolvimento e claro planejamento do *software* e do serviço.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação abordou a temática do desenvolvimento de novos serviços web, direcionado ao campo específico de sistematização e gestão de processos de desenvolvimento. A abordagem desse tema procura atender a falta de estudos direcionados ao desenvolvimento de serviços web na literatura (RIEDL *et al.*, 2009). Além dessa lacuna da literatura, esse trabalho está direcionado a uma motivação prática do autor, gerente de uma empresa desenvolvedora de serviços web.

Desta forma, este estudo tem como proposta a sistematização para o processo de desenvolvimento de novos serviços web, disponibilizando mecanismos para o seu gerenciamento como forma de melhorar o seu desempenho como: diminuição do tempo de execução do início do desenvolvimento até o lançamento do serviço, melhor aceitação do modelo pelos membros da equipe, menor percentual do tempo de desenvolvimento dedicado ao planejamento e respostas mais aceleradas a mudanças de escopo durante o desenvolvimento.

O estudo foi dividido em três capítulos, inicialmente apresenta-se a proposta de um modelo padronizado de gestão do desenvolvimento para serviços web baseado nas características demandadas deste processo de desenvolvimento, como: terceirização (RIEDL *et al.* 2009), flexibilização do desenvolvimento (VLAANDEREN *et al.* 2010; MACCORMACK *et al.*, 2001), *Time to Market* reduzido (MENOR *et al.*, 2002; RIEDL *et al.*, 2009), incorporação de *software* (TIEN & BERG 2007; MEYER & FÄHNRICH, 2009), e melhoria contínua (RUST; KANNAN, 2003; RIEDL *et al.* 2009). Para tanto, foram buscadas na literatura soluções a fim de atender a estas demandadas. Com isso, foram identificadas cinco abordagens que satisfazem as demandas estudadas: desenvolvimento distribuído (HECK; GREWAL, 2006 SCHUH *et al.* 2006), desenvolvimento ágil (ABRAHAMSSON *et al.*, 2002; OTTOSSON, 2004; REIES, 2011), desenvolvimento independente do *software* e do serviço (MEYER; FÄHNRICH, 2009), desenvolvimento cíclico e contínuo (RIEDL *et al.* 2009; O'RELLY 2007; REIES 2011) e desenvolvimento incremental (REIES 2011). Os resultados desta pesquisa estão no capítulo 2 consolidado no primeiro artigo desta dissertação.

Com base nos resultados da pesquisa supracitada, propõe-se um método adequado ao planejamento da qualidade de serviços web. Esse método, apresentado no Capítulo 3, foi proposto para o planejamento da qualidade e desdobramento de soluções considerando recursos

necessários para implementação e manutenção de cada funcionalidade. O planejamento é realizado por meio de índices que atendem as dimensões de custos e qualidade, dessa forma integrando as ferramentas de desdobramento da função qualidade (QFD) e engenharia de valor (EV). Através da inclusão de matrizes com índices de custos (manutenção e implementação), e sua posterior utilização em matriz que apresenta dados integrados de custo e eficiência de uma dada solução possibilitou uma acelerada verificação das prioridades de desenvolvimento. Este método foi aplicado em um caso de melhoria de um portal de jogos casuais. Os resultados da aplicação do método permitiram concluir que o desdobramento das matrizes foi realizado de maneira simplificada, bem como adequado às peculiaridades do desenvolvimento de novos serviços web. Sua utilização garantiu que a equipe não desviasse de seus objetivos que estavam diretamente associados aos resultados da sua aplicação. Sem a utilização de um método adequado é comum atrasar o desenvolvimento trazendo novas hipóteses ou ideias no decorrer do desenvolvimento. Com a utilização do método proposto foi possível inserir novas ideias no método e rapidamente aferir a legitimidade da inclusão ou não da nova solução identificada, mesmo durante a fase de desenvolvimento.

Como forma de aplicar o modelo e o método, ao final da dissertação, o Capítulo 4 apresenta um relatório de aplicação conjunta do modelo padrão de gestão do desenvolvimento para novos e-serviços fornecidos exclusivamente pela web (Modelo Cossenoidal) e o método de desdobramento da função qualidade integrado a engenharia de valor para serviços web.

Conforme o resultado da pesquisa, o Modelo Cossenoidal e seu uso conjunto com o método de planejamento da qualidade, se mostrou adequado as necessidades específicas dos gestores dedicados ao desenvolvimento de novos serviços web. Os resultados gerenciais obtidos da aplicação do modelo são, em boa parte, consequência das demandas identificadas no Capítulo 2.

Os resultados gerenciais obtidos com o uso do modelo Cossenoidal e do Método de Planejamento da Qualidade são listados abaixo:

- Desenvolvimento acelerado do serviço web:

Existe uma tendência no segmento das pequenas empresas de serviços web de mínimo “engessamento”, fato vivido durante a vida profissional do autor desse trabalho, a aplicação de um modelo referencial no desenvolvimento permitiu uma maior assertividade na execução das atividades e menor dedicação ao planejamento do desenvolvimento. De outra forma, o resultado

do desenvolvimento é consequência, somente, do conhecimento e memória da equipe de profissionais envolvida.

- Flexibilização do desenvolvimento, principalmente na etapa de *software*:

O modelo de desenvolvimento de serviços web deve ser flexível uma vez que nesse segmento os requisitos são dinâmicos, e no caso de modificações desses requisitos o modelo não deve implicar em um replanejamento de todo serviço, ao ponto de permitir que, para cada caso, os ajustes necessários não demandem muita dedicação. O Modelo Cossenoidal para serviços web permitiu essa flexibilização na aplicação relatada no Capítulo 4. Para tanto, a clara divisão em fases, como em grande parte dos modelos de desenvolvimento contemporâneos, permite que os gestores adaptem rapidamente o modelo conforme a necessidade específica do serviço que virá a ser desenvolvido, retirando fases inadequadas ao seu caso específico.

- Desburocratização da documentação de desenvolvimento:

Com relação a formalização de documentos, garante-se que os aspectos essenciais do serviço desenvolvido, contudo quanto maior for o projeto maior se torna a necessidade de formalização por meio de documentos. Em caso de terceirização, a formalização por parte da equipe interna deve ser exaustiva, garantindo que não ocorram desvios no projeto em decorrência do não entendimento das características ou requisitos. O modelo proposto apresenta sugestões gerais de documentos resultantes para cada fase (Capítulo 2), e portanto permite a gestão do desenvolvimento sem a adição de novos documentos para boa parte dos serviços web que possam ser desenvolvidos. Contudo, dada a complexidade de previsão de todas as variações de um projeto de desenvolvimento de serviço web, a gestão documental e gestão da informação é indicada como uma oportunidade de trabalho futuro.

- Dedicção adequada as etapas de desenvolvimento do serviço e do *software*:

O desenvolvimento independente do serviço e do *software* é significativa para grande parte dos serviços web desenvolvidos. Essa divisão clara obriga que os gestores mantenham o foco no desenvolvimento do serviço e não somente no *software*. Para um setor, como o de serviços web, onde boa parte dos gestores possui perfil técnico e não administrativo ou de marketing, essa independência garante que, em algum, momento os aspectos essenciais da administração do serviço desenvolvido será idealizado. Ainda, a divisão clara dos desenvolvimentos é um fator facilitador da terceirização do desenvolvimento do *software*, haja

vista a grande quantidade de fábricas de *software* existentes, e a delegação específica de uma etapa que necessita conhecimento especializado.

- Possibilidades de rápida melhoria do serviço após seu lançamento:

A abordagem de desenvolvimento incremental permite que, logo após seu lançamento, o serviço seja ajustado a partir do feedback de clientes e de novas ideias da equipe de engenharia. As iterações futuras de desenvolvimento, normalmente, dispõem de menor esforço de desenvolvimento do serviço, devido a utilização de um número reduzido de etapas do Modelo Cossenoidal para serviços web.

Nesse contexto, o uso conjunto do modelo de gestão do desenvolvimento e do método de planejamento da qualidade, orienta os gestores na execução do processo de desenvolvimento de novos serviços web. A uniformização da terminologia e especificidades (utilização do RUP nas etapas de desenvolvimento de *software*, estimativa de custos com base no CHH, não divisão do sistema em SSCs, mas em soluções de *software*) facilitam a adoção de ambos por equipes já atuantes no ramo dos serviços web, tendo em vista a sua familiaridade com os conceitos já conhecidos pelos times de desenvolvimento.

Como sugestões para trabalhos futuros, são apresentados alguns tópicos que, podem ter um desenvolvimento mais detalhado:

- Devido a importância da fase de Geração e Triagem de Ideias, a inclusão de métodos sistemáticos para a geração de ideias;
- Durante a fase de Geração e Triagem de Ideias estabelecer critérios para a definição de quais soluções são mais eficazes quando implementadas em conjunto (análise multicriterial);
- Aprimoramento da gestão da informação do desenvolvimento de serviços web a partir da inclusão de técnicas e políticas adequadas aos serviços web;
- Sistematização da gestão da interação cliente/empresa através das mídias sociais, em especial para as fases de Lançamento e Geração e Triagem de Ideias do Modelo Cossenoidal para serviços web;
- Estudo da inclusão de ferramentas CAD (Computer Aided Design) durante a fase de Elaboração do Conceito Detalhado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J. **Agile Software Development Methods: Review and analysis**, VVT Publications, v.478, 2002.

AKAO, Y. **Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design**. Cambridge, MA: Productivity Press, 1990.

AKOSA, G., FRANCEYS, R., BARKER, P., WEYMAN-JONES, T. Efficiency of water-supply and sanitation projects in ghana. **Journal of Infra-structures Systems**, p.56-65, 1995.

ALAM, I.; PERRY, C. A customer-oriented new service development process. **Journal of Services Marketing**. v.16, p.515-34, 2002.

AUBERT, B. A.; RIVARD, S.; PATRY, M. **A transaction cost approach to outsourcing behavior: Some empirical evidence**, Information & Management, Volume 30, p. 51-64, 1996.

BLESSING, L.T.M., “A process-based approach to computer supported engineering design”. **Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED '93)**, The Hague, 17-19 Aug. 1993, p. 1393-400.

BOWERS, M.R. **Developing new services for hospitals: a suggested model**, Journal of Health Care Marketing, v.7, n.2, p.5-44, 1987.

BOYER, K.K.; HALLOWELL, R.; ROTH, A.,V. E-services: operating strategy—a case study and a method for analyzing operational benefit. **Journal of Operations Management**. n.20, p. 175–188, 2002.

BYTHEWAY, C. W. **FAST, Creativity & Innovation: Rapidly Improving Processes, Product Development and Solving Complex Problems**. J. Ross Publishing, 2007.

CARIAGA, I.; EL-DIRABY, T.; OSMAN, H. Integrating Value Analysis and Quality Function Deployment for Evaluating Design Alternatives. **Journal of Construction Engineering and Management**, Oct. 2007.

CAUCHICK, P. A. The state-of-the-art of the Brazilian QFD applications at the top 500 companies. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.20, n.1, pp.74-89, 2003.

CETIC. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação, **TIC Domicílios e Usuários**, 2008.

CETIC. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação **TIC Domicílios e Usuários**, 2010.

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

COOPER, R.G., “Stage-gate systems: a new tool for managing new products”, *Business Horizons*, May-June. 1990.

DE LAAT, P.B. Copyright or copyleft? An analysis of property regimes for *software* development. **Research Policy**. p. 1511-1532.

DELL'ISOLA, A. Value engineering: Practical applications for design, maintenance, and operations. R. S. Means Co, **Van Nostrand Reinhold**, New York, 1998.

DIX, A. **Human-computer interaction and web design**. Handbook of human factors in web design. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher, 2005.

DUARTE JUNIOR, N. S. F. Aplicação de QFD e AV/VE ao projeto de um coletor solar. **Meio Ambiente Industrial**. Ano XIII, Ed.76, 2009.

FRANCISCHINI, F.; ROSSETTO, S. Tools and supporting techniques for design quality. **Benchmarking: An International Journal**, v.6, n.3, pp.212-219, 1999.

FRASCATI MANUAL. OECD. **The Measurement of Scientific and Technological Activities**. ISBN 92-64-19903-9 - © OECD, 2002.

FRAUNHOFER, Business Process Management Tools - IOF: Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO, 2008. Disponível em: <<http://www.iao.fraunhofer.de/index.php>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

FROEHLE, C.M.; ROTH, A.V.; CHASE, R.B.; VOSS, C.A.. Antecedents of new service development effectiveness: an exploratory examination of strategic operations choices. **Journal of Service Research**, 3 (1) (2000), p. 3–17.

GANDHINATHAN, R.; RAVISWARAN, N.; SUTHAKAR, M. QFD- and VE-enabled target costing: a fuzzy approach. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.21, n.9, p.1003-1011, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: atlas, 2002.

HAMERI, A.; NIHTIKI, J. Distributed New Product Development Project B Internet and World-Wide Web: A Case Study. **Journal of Product Innovation Management**, v.14, n. 2, 1997, p. 77-87.

HAMILTON. J.; SELEN, W. Enabling real estate service chain management through personalised Web interfacing using QFD. **International Journal of Operations & Production Management**, v.24, n.3, pp.270-288, 2004.

HECK, S.; GREWALL, T. J., Distributed New Product Development (DNPD) In: KAHN, K. B. **The PDMA handbook of new product development**. 2 ed. Wiley, 2006.

HUNGER, J. David e WHEELLEN, Thomas L. Gestão estratégica. Princípios e prática. Revisão técnica: Roberto Meireles Pinheiro. Reichmann & Affonso Editores, Rio de Janeiro, 2002.

ISO/IEC 25010:2011 **Systems and software engineering** -- Systems and *software* Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and *software* quality models. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=35733>. Acesso em: 15/12/2010.

JARIRI, F.; ZEGORDI, S. H. Quality Function Deployment, Value Engineering and Target Costing, an Integrated Framework in Design Cost Management: A Mathematical Programming Approach. **Scientia Iranica**, v.15, n.3, pp 405, 2008.

JIN, B. S.; JI, Y. G. Development of a Usability Evaluation Framework with Quality Function Deployment: From Customer Sensibility to Product Design. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, v.19, n.2, pp.177-194, 2009.

KARNIEL, A.; REICH, Y. **Managing the Dynamics of New Product Development Processes: A New Product Lifecycle Management Paradigm**, 2011.

KAWAI, T. **The relationship between QFD, VA/VE and DTCN/DTC methodology**. Disponível em: <<http://dtn-wisdom.jp/E-edition%201/20-Appendix%20J%20r1Acrob4.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2012.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009

LAAT, P. B. D. Copyright or copyleft? An analysis of property regimes for *software* development. **Research Policy**, v.34, pp.1511-1532, 2005.

LACITY, M.C.; KHANA, S.A; WILLCOCKS, L.P. A review of the IT outsourcing literature: Insights for practice. **The Journal of Strategic Information Systems**. Volume 18, Issue 3, Set. 2009, p. 130-146.

LEITE, J. C. **Terceirização em Informática**. São Paulo: Makron Books, 1995.

LEVY, Y.; ELLIS, T.J. **A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research**. v.9, p.181-212, 2006.

MACCORMACK, Alan; VERGANTI, Roberto; IANSITI, Marco. Developing Products on "Internet Time": The Anatomy of a Flexible Development Process. **Management Science**, v.47, I.1, 2001, p.133-150.

MELLO, C.H.P. **Modelo para projeto e desenvolvimento de serviço**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

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

MEYER, K.; FÄHNRIK, K.P. **How to ‘Engineer’ IT-Enabled Services**, Proceedings First International Symposium on Services Science ISSS’09, Berlim, Alemanha, 2009.

MÜLLER, P.; STARK, R. A Generic PSS Development Process Model Based on Theory and Empirical Study. **International Design Conference – Design 2010**, Dubrovnik - Croatia, 17 – 20 maio 2010.

OLIVEIRA, P.; ROTH, A.V.; GILLAND, W. Achieving competitive capabilities in e-services. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 69, p. 721–739, 2002.

O’REILLY, T. **What is Web 2.0?** 2005, Disponível em: <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>>. Acessado em: 5/11/2011.

OTTOSSON, S. Dynamic product development — DPD, Technovation - **The International Journal of Technological Innovation**, 2004.

_____. The Myth of Control & Initiative in Product Development. **Workshop in Magdeburg, Germany**, 2000.

OVERHAGE, S.; SCHLAUDERER, S.; BIRKMEIER, D.; MILLER, J. **What Makes IT Personnel Adopt Scrum?** A Framework of Drivers and Inhibitors to Developer Acceptance; Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences 2011.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering design: a systematic approach**. 2ed. New York: Springer Verlag, 1996.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva. Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Tradução: Elizabeth Maria de Pinho Braga. Revisão Técnica: Jorge A. Garcia Gómez. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1986.

PRASARD, B. Synthesis of market research data through a combined effort of QFD, value engineering, and value graph techniques. **Qualitative Market Research: An International Journal**, n.1, v.3, p.156–172, 1998.

REIES, E. **The Lean Startup**, 1.ed. Crown Business, 2011. 336p.

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVEST, M. E.; DANILEVICZ, A. M. F. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2001.

RIEDL, C.; MAY, N.; FINZEN, J. STATHEL, S. Managing service innovations with an idea ontology. **XIX International RESER conference**, p.876-892, 2009.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. **Product design: fundamentals and methods**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995.

RIEDL, C.; LEIMEISTER, J. M.; KRUMHOLTZ, H.; New Service Development for Electronic Services – A Literature Review New Service Development for Electronic Services – A Literature Review. **AMCIS 2009 Proceedings**. São Francisco, Califórnia, 6 - 9 ago. 2009.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. **Product design: fundamentals and methods**, Chichester: John Wiley & Sons, 1995.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando A.; AMARAL, Daniel C.; TOLEDO, José C.; SILVA, Sérgio L.; ALLIPRANDINI, Dario H.; SCALICE, Regis K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

RUST, R.T.; KANNAN, P.K. E-service: A New Paradigm for Business in Electronic Environment, **Communications of the ACM**, v. 46, n. 6, 2003.

SAVE International Value Standard. Value standard and body of knowledge, 2007.

SCHUH, G.; DIRLENBACK, H.; GEORGI, L. Service Development in Virtual Enterprises, **IFIP International Federation for Information Processing**, v. 224, p. 527-534, 2006.

SHOSTACK, G.L. Designing services that deliver. **Harvard Business Review**, v.1, p.133-139, 1984.

SILVA, F. L. R.; CAVALCA, K. L.; DEDINI, F. G. Combined application of QFD and VA tools in the product design process. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 21, n.2, pp.231-252, 2004.

TIEN, J.M.; BERG, D. Introducing A Calculus for Services Innovation, **Systems Science**, 2007.

TOLEDO, José C.; SILVA, Sérgio L.; ALLIPRANDINI, Dario H.; SCALICE, Regis K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. **Product design and development**. New York: MacGraw-Hill, 2000.

VLAANDEREN, K.; JANSEN, S.; BRINKKEMPER, S.; JASPERS, E. The agile requirements refinery: Applying SCRUM principles to *software* product management, **Information and Software Technology**, v. 53, p. 58-70, 2011.

VOLK, F.; WANG, H. **Understanding users: some qualitative and quantitative methods**. Handbook of human factors in web design. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher, 2005.

WEINER, N.; WEISBECKER, A. A Business Model Framework for the Design and Evaluation of Business Models in the Internet of Services, **2011 Annual SRII Global Conference**, 2011.

YEGENEKI, K.; ARASTI, M.; MOUSAKHANI, M. The integration of QFD Technique and Value Engineering and its Applying in a Healthcare Center. **2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur**. Malaysia, 22 – 24 jan. 2011.

ZIRGER, B.J.; MAIDIQUE, M.A., “A model of new product development: an empirical test”, *Management Science*, Vol. 36 No. 7, July. 1990.

ZHAI L. Y.; KHOO, L. P.; ZHONG, Z. W. Towards a QFD-based expert system: a novel extension to fuzzy QFD methodology using rough set theory. **Expert Systems with Applications**, v.37, pp.8888-8896, 2010.

ZHONG, S.; LIPING, C., TIAN-EN, C. Agile planning and development methods. **Computer Research and Development (ICCRD) 2011**. 3rd International Conference on 11-13 mar. 2011.

APÊNDICE B – MODELO DE CHECK LIST DA FASE DE TESTE PILOTO

CHECKLIST DO TESTE PILOTO

[Nome do Projeto]	
Preparado por	[nome do autor]

1. **CHECKLIST**

QUESTÃO	SIM	NAO
Todas os casos de uso propostos no documento de projeto do <i>software</i> existem no <i>software</i> final?		
O <i>software</i> proposto atende as soluções levantadas na etapa de geração e triagem de ideias?		
O objetivo principal da proposta do serviço é atendido pelo <i>software</i> criado?		
O funcionamento está adequado em qualquer plataforma de computadores pessoais?		
O funcionamento do <i>software</i> do serviço possui performance adequada aos padrões atuais?		
Os processos do serviço funcionaram como o previsto no conceito detalhado do serviço?		
Todos elementos do <i>software</i> gerado estão de acordo com a proposta do documento do projeto do <i>software</i> ?		

Aprovação	
Aprovado por: [nome]	Assinatura:

APÊNDICE C – MODELO DO DOCUMENTO DE CONCEITO DETALHADO DO SERVIÇO

CONCEITO DETALHADO DO SERVIÇO

[Nome do Projeto]	
Preparado por	[nome do autor]

2. VISÃO DETALHADA DO SERVIÇO

[detalhamento do que o serviço deve atender]

3. HIPÓTESES DE VIABILIDADE DO SERVIÇO

[quais hipóteses são levadas em consideração para definir o novo serviço como viável]

4. PROCESSOS

[modelagem dos processos necessários ao atendimento das demandas do cliente]

5. AVALIAÇÃO FINANCEIRA

Solução	Custo de Implementação	Custo de Manutenção

6. MOCKUPS

[esboços de telas do sistema]

Aprovação		
Aprovado? Não	Aprovado por:	Assinatura:

APÊNDICE D – MODELO DO DOCUMENTO DE PLANEJAMENTO DO PROJETO DE SOFTWARE

PLANEJAMENTO DO PROJETO DE SOFTWARE

[Nome do Projeto]	
Preparado por	[nome do autor]

7. WBS (estrutura analítica do projeto)

[estrutura analítica do projeto]

8. ESTÁGIO ATUAL NA ESTRUTURA DO PROJETO

[em que ponto do WBS o projeto se encontra]

9. CONDUÇÃO DO PROJETO

[prazos de reuniões de avaliação, datas de novas reuniões, formato de comunicação]

10. REQUISITOS

REQUISITOS	CRITÉRIO DE ATENDIMENTO	CONCLUÍDO	TESTADO

11. ESTIMATIVA DE PRAZO

[data aproximada de conclusão do projeto]

APÊNDICE E – MODELO DO DOCUMENTO DE PROJETO DE *SOFTWARE***PROJETO DO *SOFTWARE***

[Nome do Projeto]	
Preparado por	[nome do autor]

12. CASOS DE USO

[casos de uso]

13. DIAGRAMAS DE CLASSES

[classes do projeto, abstrações da implementação]

14. DIAGRAMAS DE ESTADO

[modelo de banco de dados]

15. DIAGRAMAS DE SEQUENCIAS

[modelo de banco de dados]

16. BANCO DE DADOS

[modelo de banco de dados]

17. MOCKUPS DETALHADOS

[esboços de telas do sistema]

Aprovação		
Aprovado? Não	Aprovado por:	Assinatura:

APÊNDICE F – MODELO DO TERMO DE ABERTURA DO DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇO WEB

TERMO DE ABERTURA

[Nome do Projeto]	
Preparado por	[nome do autor]

18. VISÃO/RESULTADO DO PROJETO

[Preencher o que é para ser atendido com a conclusão do projeto]

19. GERENTE DE PROJETOS DESIGNADO

[nome do gerente de projetos]

20. MOTIVAÇÃO

[porque o projeto deve ser concluído]

21. RECURSOS HUMANOS PRÉ-ALOCADOS

[quais pessoas farão parte do projeto]

22. STAKEHOLDERS/PARTES INTERESSADAS E INFLUÊNCIA NO PROJETO

[quem são os interessados no projeto, decisores, patrocinadores,...]

23. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO

[como o desenvolvimento será executado, terceirizado, internalizado, com uso de ferramentas prontas e adaptadas]

Aprovação	
Aprovado por: [nome]	Assinatura:

APÊNDICE G – MODELO DE DOCUMENTO DE VALIDAÇÃO ESTRATÉGICA DO PROJETO/SERVIÇO

VALIDAÇÃO ESTRATÉGICA DO PROJETO/SERVIÇO

[Nome do Projeto]	
Preparado por	[nome do autor]

24. VIABILIDADE COMERCIAL

a. CONCORRENTES

[Preencher com a lista de concorrentes e seus diferenciais]

b. ANÁLISE SWOT

	Favorável	Não favorável
Interno	Forças	Fraquezas
Externo	Oportunidades	Ameaças

c. SUGESTÃO DE MODELO DE NEGÓCIOS

[como a empresa deve rentabilizar o serviço]

d. COMENTÁRIOS

[deve-se dar continuidade ao projeto, porquê?]

Aprovação Comercial		
Aprovado? Não	Aprovado por:	Assinatura:

25. VIABILIDADE TÉCNICA

a. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO ADEQUADA

[a estratégia de desenvolvimento definida inicialmente é adequada, porquê?]

b. RISCOS INERENTES AO PROJETO

[quais são os riscos de desenvolvimento do serviço, seu impacto e probabilidade de ocorrer]

c. COMENTÁRIOS

[deve-se dar continuidade ao projeto, porquê?]

Aprovação Técnica		
Aprovado? Sim	Aprovado por: [nome]	Assinatura: