

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Fernanda Hänsch Beuren

**PRINCIPAIS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA
SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Florianópolis
2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Fernanda Hänsch Beuren

**PRINCIPAIS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA
SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO**

Dissertação submetida ao Programa de
de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Mestre em Engenharia de
Produção.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gitirana
Gomes Ferreira.

Florianópolis
2011

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da
Universidade Federal de Santa Catarina

B567p Beuren, Fernanda Hänsch

Principais fatores críticos de sucesso para sistemas
produto-serviço [dissertação] / Fernanda Hänsch Beuren ;
orientador, Marcelo Gitirana Gomes Ferreira. - Florianópolis,
SC, 2011.

205 p.: il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção.

Inclui referências

1. Engenharia de produção. 2. Negócios - Modelos. 3.
Sucesso nos negócios. 4. Estatística - Análise. I. Ferreira,
Marcelo Gitirana Gomes. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
III. Título.

CDU 658.5

Fernanda Hänsch Beuren

**PRINCIPAIS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA
SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Engenharia de Produção” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de maio de 2011.

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Adriano Heemann, Dr.
Universidade Federal do Paraná

Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo Augusto Cauchick Miguel, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Ao meu esposo, pelo amor
e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus pela minha vida e pela minha família, a qual está sempre apoiando e incentivando a lutarmos pelos nossos objetivos.

Agradeço ao professor Marcelo Gitirana pela dedicação e paciência na orientação deste trabalho.

Aos professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Ao grupo de pesquisa GEPPS pela amizade, incentivo e trabalho em equipe, principalmente ao Cristiano Tolfo por contribuir com este trabalho.

À CAPES-Proengenharias pelo apoio financeiro e incentivo à pesquisa.

Ao Núcleo de Design e Sustentabilidade (UFPR) e ao professor Dr. Aguinaldo dos Santos, pela minha participação no projeto Amana – Desenvolvimento de um Sistema Produto-Serviço para coletor de água pluvial voltado à habitação de interesse social.

Aos membros da banca, Dr. Fernando Antônio Forcellini, Dr. Adriano Heemann e Dr. Paulo Augusto Cauchick Miguel, pela disponibilidade e dedicação em contribuir para este trabalho.

À todos que contribuíram de alguma forma para a realização desta dissertação.

RESUMO

Esta pesquisa identifica e avalia fatores críticos para a implantação bem sucedida de sistemas produto-serviço. Esta estratégia de negócio é hoje considerada como uma alternativa para a redução dos impactos ambientais advindos dos atuais padrões de produção e consumo na medida em que incentiva a desmaterialização dos produtos. No entanto, faltam informações e experiências suficientes para a implementação bem sucedida destes sistemas. Com isso, a metodologia de pesquisa propõe um direcionamento que visa a obtenção de resultados capazes de sustentar a construção de conhecimento mais aprofundado sobre sistemas produto-serviço e os fatores considerados críticos para o sucesso de modelos de negócio desta natureza. Desta forma, para a execução da pesquisa, primeiramente foram identificados os fatores críticos junto à literatura especializada em sistemas produto-serviço. Tendo como objetivo facilitar a análise dos fatores, os mesmos foram agrupados de acordo com as três dimensões do sistema produto-serviço. Para a coleta de dados, aplicou-se questionários com especialistas da academia e especialistas da empresa, a fim de obter informações sobre o ponto de vista dos mesmos em relação aos fatores críticos identificados na literatura. Em seguida formularam-se hipóteses, as quais são testadas através de teste estatístico, visando identificar se os fatores são realmente críticos para o sistema produto-serviço. A análise dos resultados obtidos demonstraram concordância entre os fatores críticos de sucesso identificados na literatura e a opinião dos especialistas. Para tanto, os Fatores Críticos de Sucesso aqui identificados devem estar em constante adequação à demanda do mercado, buscando melhorias para a desmaterialização.

Palavras-chave: Sistemas Produto-Serviço. Fatores Críticos de Sucesso. Teste Estatístico.

ABSTRACT

This research identifies and evaluates critical factors for well succeeded deployment of product-service systems. This business strategy is now considered as an alternative to reducing environmental impacts coming from current production and consumption as it encourage the dematerialization of products. However, there is lack of information and experience for the successful implementation of these systems. Thus, the research methodology proposes a direction that aim sat obtaining results that can support the construction of deeper understating of product-service systems and the factors considered as critical to the success of such business models. Thus, to conduct the research, critical factors were initially identified within the literature on product-service systems. With an aim to facilitate the analysis of the factors, they were grouped according to three dimensions of product-service system. To collect data, questionnaires with academic experts and specialists of the company were applied in order to obtain information about the same point of view regarding the critical factors identified in the literature. Then hypotheses were formulated, which were tested through statistical test to identify if the factors are really critical to product-service system. The results obtained demonstrated concordance between the critical success factors identified in the literature and expert opinion. However the Critical Success Factors identified here should be in constant adaptation to market demand, seeking improvements to the dematerialization.

Keywords: Product-Service System. Critical Success Factors. Statistical Test.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Banco de Teses CAPES (outubro 2010) – Sistema Produto-Serviço.....	28
Figura 2 - Banco de Teses Capes (outubro 2010) – Fatores Críticos de Sucesso.....	29
Figura 3 - Periódicos sobre <i>product-service system</i> (outubro 2010).	30
Figura 4 – Procedimentos metodológicos.	33
Figura 5 - Níveis do design para a sustentabilidade.	38
Figura 6 - Evolução do conceito de PSS.	41
Figura 7 - Principais categorias do PSS.	45
Figura 8 - Allegrini, Casa Quick.	47
Figura 9 - <i>Car sharing</i>	48
Figura 10- <i>Rent-o-box. The sustainable office</i>	49
Figura 11- Elementos de PSS.....	51
Figura 12- Esquema do método.....	62
Figura 13 - Relação dos FCS para PSS em suas respectivas dimensões.	74
Figura 14 - Sistema de lavagem de roupas Electrolux.	80
Figura 15 - Xerox: soluções de impressões e soluções digitais.	81
Figura 16 - Otimização de recursos no PSS.	83
Figura 17 - Solução de mobilidade individual em curtas distâncias: MITKA.....	85
Figura 18 - Tapetes recicláveis.....	87
Figura 19 - Partes do carrinho de bebê ENG.....	92
Figura 20 - Fluxo de materiais da Sekisui Chemical CO.,LTD no Japão.	93
Figura 21- Bicicleta desmontável Eco//007.	94
Figura 22 - Ciclo aberto e ciclo fechado de reciclagem de materiais. ...	95
Figura 23 - Sistema alemão de locação de bicicletas (Call a bike).	97
Figura 24 - Solução para mobilidade no Brasil: bicicletas de aluguel. .	98
Figura 25 - Ciclo de vida do produto e inovação.	99
Figura 26 - Inovação tradicional e Inovação PSS.	101
Figura 27 - Partilha de carros: Zip car (EUA) e Zaz car (Brasil).	102
Figura 28 - Caminho de migração em função da escassez de água no mundo.....	104
Figura 29 - Questionário para recolher informações a respeito da situação de mobilidade dos trabalhadores da empresa Nike.	106
Figura 30 - iPod da Apple. Design inovador + pacote de serviços. ...	109
Figura 31 - Purificador de água Brastemp/Whirlpool.	117

Figura 32 - Mapa de interação na identificação de atores em um PSS.	120
Figura 33 - Possível cenário PSS utilizando a ferramenta system map.	121
Figura 34 - Casos de uso do PSS utilizando a ferramenta storyboard.	122
Figura 35 - Ferramenta de gestão do sistema: BPMN.	123
Figura 36 - Correspondência entre dimensões do PSS e FCS.....	128
Figura 37 - Correspondência entre dimensões do PSS e FCS.....	143
Figura 38 - Tendência em concordar com o FCS “Novos serviços” ..	145
Figura 39 - Tendência em concordar com o FCS “Planejamento para a sustentabilidade”.....	146
Figura 40 - Tendência em concordar com o FCS “Prolongamento da vida útil do produto”.....	147
Figura 41 - Tendência em concordar com o FCS “Custo-benefício” ..	148
Figura 42 - Tendência em concordar com o FCS “Personalização” ..	150
Figura 43 - Tendência em concordar com o FCS “Conscientização para a sustentabilidade”.....	151
Figura 44 - Tendência em concordar com o FCS “Satisfação a longo prazo”.....	152
Figura 45- Tendência em concordar com o FCS “Atratividade”.	153
Figura 46- Tendência em concordar com o FCS “Mudanças nos padrões de consumo”.....	154
Figura 47- Tendência em concordar com o FCS “Interação com o consumidor”.....	156
Figura 48- Tendência em concordar com o FCS “Provedores mais responsáveis”	157
Figura 49- Tendência em concordar com o FCS “Parceiros de negócio”.	158
Figura 50- Tendência em concordar com o FCS “Compartilhamento de informações”.....	159
Figura 51- Tendência em concordar com o FCS “Estímulos”	160
Figura 52 - Estrutura hierárquica dos FCS para PSSs.....	169

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Venda de produtos versus venda de funcionalidades.....	43
Quadro 2 - Especialistas em PSS da academia e de empresas brasileiras.	65
Quadro 3 - FCS para PSS (Dimensão oferta) e respectivas referências.	75
Quadro 4 - FCS para PSS (Dimensão do consumidor) e respectivas referências.	76
Quadro 5 - FCS para PSS (Dimensão do provedor) e respectivas referências.	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores críticos de D na prova de Kolmogorov-Smirnov. ...	71
Tabela 2 - Tabulação dos dados da questão 1 na dimensão da oferta.	133
Tabela 3 - Tabulação dos dados da questão 2 na dimensão do consumidor.	134
Tabela 4 - Tabulação dos dados da questão 3 na dimensão do provedor.	135
Tabela 5 - Tabulação dos resultados da questão 4	136
Tabela 6 - Tabulação dos dados da questão 6 na dimensão da oferta.	139
Tabela 7 - Tabulação dos dados da questão 6 na dimensão do consumidor.	140
Tabela 8 - Tabulação dos dados da questão 6 na dimensão do provedor	141
Tabela 9 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Novos serviços”	144
Tabela 10 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Planejamento para a sustentabilidade”	145
Tabela 11 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Prolongamento da vida útil do produto”	146
Tabela 12 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Custo-benefício”	147
Tabela 13 - Tratamento dos dados da questão 6 na dimensão da oferta a partir do teste Kolmogorov-Smirnov	148
Tabela 14 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Personalização”	149
Tabela 15 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Conscientização para a sustentabilidade”	150
Tabela 16 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Satisfação a longo prazo”	151
Tabela 17 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Atratividade”	152
Tabela 18 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Mudanças nos padrões de consumo”	153
Tabela 19 - Tratamento dos dados da questão 6 na dimensão do consumidor a partir do teste Kolmogorov-Smirnov	154
Tabela 20 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Mudanças nos padrões de consumo”	155
Tabela 21 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Interação com o consumidor”	156

Tabela 22 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Provedores mais responsáveis”	157
Tabela 23 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Parceiros de negócio”	158
Tabela 24 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Compartilhamento de informações”	159
Tabela 25 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Estímulos”	160
Tabela 26 - Tratamento dos dados da questão 6 na dimensão do consumidor a partir do teste Kolmogorov-Smirnov.....	161
Tabela 27 - Priorização dos FCS conforme resultados obtidos a partir do teste Kolmogorov-Smirnov	162
Tabela 28 - Correlação entre FCS já definidos e sugestões de novos FCS	164

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	25
1.2 OBJETIVOS	26
1.2.1 Objetivo Geral	26
1.2.2 Objetivos Específicos	26
1.3 JUSTIFICATIVA	27
1.4 VISÃO GERAL DOS MÉTODOS DE PESQUISA	31
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	34
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	37
2.1 SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO	37
2.1.1 Evolução do conceito PSS	40
2.1.2 Definição do PSS	42
2.1.3 Classificação do PSS	45
2.1.4 Metodologias para PSS.....	50
2.1.5 Dimensões do PSS	51
2.1.5.1 Dimensão da oferta (produtos e serviços).....	52
2.1.5.2 Dimensão do consumidor	52
2.1.5.3 Dimensão do provedor.....	53
2.2 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	53
2.2.1 Evolução dos FCS.....	54
2.2.2 Definição dos FCS	56
2.2.3 Mensuração dos FCS	56
3 MÉTODOS DE PESQUISA	59
3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS FCS	59
3.2 AVALIAÇÃO DOS FCS	60
3.2.1 Análise das hipóteses.....	63
3.2.1.1 Hipóteses elaboradas	63
3.2.1.2 Hipóteses nulas	64
3.2.2 Amostra.....	65
3.2.2.1 Empresas parceiras da pesquisa.....	66
3.3 COLETA DE DADOS	68
3.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	70
4 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO	73
4.1 FCS REFERENTE A DIMENSÃO DA OFERTA.....	78
4.1.1 Novos Serviços.....	78
4.1.2 Planejamento para a sustentabilidade.....	81

4.1.2.1 Aspectos ambientais	85
4.1.2.2 Aspectos econômicos	88
4.1.2.3 Aspectos sociais	90
4.1.3 Prolongamento da vida útil do produto	90
4.1.4 Conhecimento sobre o custo-benefício	96
4.2 FCS REFERENTE A DIMENSÃO DO CONSUMIDOR	98
4.2.1 Personalização	99
4.2.2 Conscientização para a sustentabilidade	101
4.2.3 Satisfação a longo prazo	107
4.2.4 Atratividade.....	108
4.2.5 Mudanças nos padrões de consumo.....	111
4.3 FCS REFERENTE A DIMENSÃO DO PROVEDOR	112
4.3.1 Interação com o consumidor.....	112
4.3.2 Provedores mais responsáveis.....	114
4.3.3 Parceiros de negócio	116
4.3.4 Compartilhamento de informações	119
4.3.5 Estímulos	124
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS DADOS	127
5.1 AVALIAÇÃO DOS FCS PARA CADA DIMENSÃO DO PSS.....	127
5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	131
5.2.1 Tabulação dos dados.....	131
5.2.1.1 Etapas para a tabulação dos dados.....	132
5.2.2 Aplicação do teste estatístico.....	141
5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	163
6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	171
.....	171
REFERÊNCIAS.....	175
APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO	195
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	197

1 INTRODUÇÃO

O aumento na produção de produtos desenvolvidos em grande escala vem preocupando a sociedade em geral em relação aos problemas ambientais que a expansão da indústria vem causando. Com isso, uma crescente mudança nos padrões de produção e consumo, que antes da Revolução Industrial eram artesanais e manuais, vem substituindo a mão-de-obra humana por máquinas com capacidade de produção em grandes quantidades de produtos a um tempo reduzido. A consequência da produção em massa é o custo dos produtos que tornam-se menores (DIAS; ZAVAGLIA; CASSAR, 2003).

Com a elevada capacidade de produção, os produtos tornam-se cada vez mais competitivos economicamente, resultado disso é a facilidade em adquirir um bem e isso faz com que as pessoas consumam mais. Para as empresas, é necessário reduzir o custo do produto para conquistar novos clientes e para isso elas precisam aumentar o lançamento de novos produtos para garantir sua sobrevivência no mercado.

Diante da redução do custo e o lançamento de novos produtos, Hirschl et al. (2003) destacam que as pessoas estão trabalhando mais para adquirirem mais produtos e isso vem aumentando o consumo. Com isso, a consequência deste crescente consumo é o impacto ambiental negativo, pois conforme Sachs (1993), são retirados recursos finitos do meio ambiente para a fabricação de produtos, os quais normalmente tem vida curta e são descartados assim que perdem seu valor de uso.

A degradação do meio ambiente vem preocupando a sociedade que tenta buscar alternativas para melhorar a situação, como já foram criadas as tecnologias de fim-de-linha ou *end of pipe*, as tecnologias limpas e o design para a sustentabilidade (MANZINI; VEZZOLI, 2002). Mesmo assim, Mont (2002b) afirma que estas soluções em relação às questões ambientais apenas minimizam o problema, não sendo devidamente tratadas no contexto da sustentabilidade.

Mont (2002b) relaciona a crescente degradação do meio ambiente a três tendências que agravam esta situação: a superpopulação, a desordenada exploração de recursos naturais e o crescente consumo. Entende-se que, considerando as tendências na exploração de recursos naturais e o crescente consumo, não basta reduzir a exploração de matérias-primas, estender a vida do produto ou reciclá-lo, mas também é necessário desenvolver produtos adequados ao estilo de vida sustentável (TISCHNER; VERKUIJL, 2006). Neste sentido, necessita-se

desenvolver novos modelos de negócio alterando os modos de consumo para a desmaterialização¹, propondo assim mudanças no estilo de vida das pessoas, de tal forma que possam viver bem consumindo menos.

Para isso, propõe-se o *Product-Service System* (PSS) ou sistema produto-serviço, o qual apresenta uma estratégia de negócio com foco na desmaterialização de produtos, oferecendo a satisfação e não necessariamente propriedade física material (UNEP, 2004). Através do PSS, que possui alto potencial para reorientar os padrões atuais de consumo e produção, é possível o avanço para uma sociedade mais sustentável (UNEP, 2004). Todavia, Baines et al. (2007) consideram que o PSS é um tema recente, o qual dispõe de poucos trabalhos científicos e estudos de caso publicados. Entretanto, conforme Periódicos Capes (2010), nos últimos anos o tema vem despertando um crescente interesse da academia por pesquisas relacionadas.

Diante da proposta de mudança no estilo de vida das pessoas através do PSS, o qual apresenta o viés da sustentabilidade, Baines et al. (2007) salientam que faltam informações e experiências suficientes para que as empresas implantem este sistema. Para Silva e Santos (2009) e Vezzoli e Ceschin (2009), a implantação prática do PSS precisa superar diversas barreiras, pois modelos de negócio inovadores como este são tratados com precaução pelo sistema produtivo e pela sociedade. Para tanto, conforme Sundin et al. (2010), deve-se investigar com mais profundidade estas barreiras e com elas determinar fatores críticos comuns entre diferentes tipos de PSSs. Com isso, a partir da identificação destas barreiras, as quais para Sundin et al. (2010) é uma forma de identificar alguns pontos críticos do PSS, outros pontos críticos também podem ser identificados através de termos como benefícios, oportunidades e desafios, além de barreiras. Estes termos são importantes pois esta pesquisa propõe a identificação de fatores críticos de sucesso (FCS) para PSSs, os quais têm como objetivo apresentar informações consideradas críticas para que modelos de negócio PSS tenham sucesso. Desta forma, compreende-se o que é importante considerar em modelos de negócio PSS, sendo assim uma lacuna que precisa ser preenchida. Os FCS podem ser identificados através dos termos mencionados anteriormente, os quais para Rockart (1979) prescreve o planejamento estratégico através das variáveis apresentadas

¹ Desmaterialização: “Sob esse termo entendemos uma drástica redução do número (e da intensidade material) dos produtos e dos serviços necessários para atingir um bem-estar socialmente aceitável.” (MANZINI; VEZZOLI, 2002, p. 36)

pela análise SWOT²: fatores de força, fatores de fraqueza, oportunidades e ameaças do ambiente (OSÓRIO, 2003).

Para Rockart (1979), os FCS formam um conjunto de variáveis-chave necessários para atingir os objetivos do negócio. Diante disso, com o intuito de facilitar a compreensão dos FCS, estruturou-se os mesmos conforme as dimensões do PSS. Para Sakao e Lindahl (2009), estas dimensões devem ser exploradas pela comunidade acadêmica para que seja possível melhorar de forma sistemática um PSS. Esta pesquisa busca explorar estas dimensões do PSS (dimensão da oferta- produtos e serviços, dimensão do provedor e dimensão do consumidor), contudo é importante destacar que em uma visão sistêmica, como o caso do PSS, ocorre a complementaridade entre as dimensões, onde uma é dependente da outra. Desta forma, com os FCS organizados e estruturados nas dimensões do PSS, apresenta-se um conjunto de variáveis-chave necessários para que as organizações tenham uma visão geral do que é importante considerar em um sistema desta natureza. Cabe destacar que este trabalho é predominantemente teórico, o qual aponta para repercussões de ordem prática.

Neste contexto, a motivação para a realização desta pesquisa, surgiu pelo interesse da pesquisadora em relação a soluções que minimizem os impactos negativos causados ao meio ambiente, tendo o PSS como tema principal, que pode ser uma solução para reduzir os problemas causados pelo crescente consumo de produtos.

A partir destas reflexões, elaborou-se o problema de pesquisa, destacando que o PSS pode ser uma oportunidade para as empresas minimizarem os impactos negativos causados ao meio ambiente, assim como seguir para o desenvolvimento sustentável. Sendo assim, as empresas precisam conhecer melhor os fatores considerados críticos para que modelos de negócio como este sejam bem sucedidos.

Desta forma, apresenta-se o problema de pesquisa na próxima seção.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Esta pesquisa parte da premissa de que a implantação prática do PSS enfrenta diversas barreiras, isso ocorre pois as empresas não

² Análise SWOT – Strengths (forças), Weaknesses (fraquezas), Opportunities (oportunidades) e Threats (ameaças): O conceito é utilizado para fazer uma análise de um ambiente visando o planejamento estratégico ou o gerenciamento de uma empresa. Divide-se o ambiente em interno (forças e fraquezas) e externo (oportunidades e ameaças).

possuem informações e experiências suficientes para a implantação bem sucedida de modelos de negócio inovadores como este. Com isso, como uma forma de compreender o que é importante considerar em modelos de negócio PSS, de uma forma geral, são identificados FCS para PSS. Desta forma, esta dissertação desenvolveu-se a partir do seguinte questionamento:

Quais são os principais fatores críticos que devem ser considerados para auxiliar as empresas na implantação bem sucedida de sistemas produto-serviço?

Com base no problema de pesquisa, foram elaborados os objetivos geral e específicos, conforme apresentados a seguir.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos elaborados neste trabalho buscam responder ao problema de pesquisa apresentado anteriormente. Com isso, seguem os objetivos geral e específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é: Identificar e avaliar os principais fatores críticos que devem ser considerados para auxiliar as empresas na implantação bem sucedida de sistemas produto-serviço. Desta forma, seguem os objetivos específicos, os quais buscam alcançar o objetivo geral.

1.2.2 Objetivos Específicos

Diante do objetivo geral apresentado, seguem os objetivos específicos deste trabalho:

- Identificar na literatura especializada sobre PSS, os principais fatores críticos para auxiliar as empresas na implantação bem sucedida de sistemas produto-serviço;
- Estruturar os principais fatores críticos identificados na literatura conforme as dimensões do PSS;
- Avaliar os principais fatores críticos identificados na literatura e estruturados conforme as dimensões do PSS com especialistas no tema,

tanto da academia como de empresas brasileiras que possuam casos práticos desta natureza;

- Fornecer uma estrutura hierárquica com os principais fatores críticos para auxiliar na implantação bem sucedida do PSS nas empresas.

Tendo destacado o problema de pesquisa e seus objetivos, segue na próxima seção a justificativa para este trabalho.

1.3 JUSTIFICATIVA

O consumo de produtos tem crescido rapidamente ao longo de décadas em muitos países, principalmente em países como China e Índia (WORLD WATCH INSTITUTE, 2004). No Brasil, Souza (2007) indica através de pesquisas, que ocorre um crescimento relativamente estável no consumo de produtos, o qual vem causando problemas relacionados com o meio ambiente, como extração de matérias-primas nativas em florestas brasileiras. Com esse aumento, percebe-se também a desigualdade no país, onde 50% da população mais pobre representam 17% do mercado e 30% da população mais rica, representam 75% do consumo no país (SOUZA, 2007).

Diante do crescente consumo de produtos e exploração dos recursos ambientais para a produção dos mesmos, o setor empresarial, o qual possui sistemas produtivos que primam pelo lucro é um dos principais responsáveis pelos problemas ambientais (DIAS; ZAVAGLIA; CASSAR, 2003). Esta responsabilidade é identificada, pois para uma empresa ser competitiva no mercado atual, precisa desenvolver produtos que supram as necessidades do mercado. Com isso, a empresa oferece produtos em grande escala, estimulando os consumidores a consumirem além do necessário à sua sobrevivência.

Os impactos causados no meio ambiente gerados pela sociedade de consumo são bem evidentes nos dias de hoje (WORLD WATCH INSTITUTE, 2004). Estudos recentes, baseados nos avanços demográficos, concluem que para alcançar a sustentabilidade em sistemas de produção e consumo, é necessário reduzir 90% o uso de recursos utilizados atualmente para os mesmos (MANZINI; VEZZOLI, 2002). Esta avaliação indica a grandeza da mudança a ser realizada nos próximos cinquenta anos, ou seja, quarenta anos aproximadamente, nos dias atuais.

Além dos impactos ambientais que ocorrem a partir do aumento do consumo de produtos, as pessoas não necessariamente têm uma vida

mais satisfatória, pois podem apresentar um declínio na saúde causando altos níveis de obesidade e na qualidade de vida, como dívidas pessoais e tempo limitado (WORLD WATCH INSTITUTE, 2004).

Diante disto, evidencia-se a importância na realização de análises críticas relacionadas com os atuais padrões de produção e consumo, buscando adequá-los em favor de práticas adequadas ao estilo de vida mais sustentável, a partir do equilíbrio entre os aspectos social, ambiental e econômico. Cabe ressaltar a importância em desenvolver novas formas de oferecer produtos e serviços que respeitem este equilíbrio.

Neste contexto, os PSSs apresentam-se como uma oportunidade de melhoria nos padrões de produção e consumo rumo à uma sociedade mais sustentável (UNEP, 2004). Além disso, o tema apresenta importância para a engenharia de produção, pois conforme SENAI (2010), o engenheiro precisa ser capaz de visualizar o futuro, conhecer seus limites sistêmicos e estimular os investimentos em novos modelos de negócio que respeitem os limites da natureza.

Apesar do interesse sobre o tema e a importância do mesmo para a engenharia de produção, há poucas pesquisas específicas sobre PSS. No banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2010), foram identificados, até outubro de 2010, somente seis trabalhos de mestrado que continham em seu assunto a expressão “sistema produto-serviço” e/ou “*product-service system*”. Estes foram realizados em programas de pós-graduação em Design, Administração e Engenharia Mecânica (Figura 1). Identificou-se também, somente uma tese que continha o mesmo termo em Engenharia e Gestão do Conhecimento (Figura 1). É importante ressaltar que nenhum trabalho foi realizado, conforme o Banco de Teses Capes em outubro de 2010, com a expressão “sistema produto-serviço” em programas de pós-graduação em Engenharia de Produção.

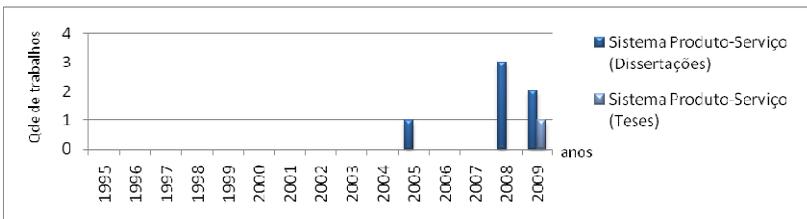


Figura 1- Banco de Teses CAPES (outubro 2010) – Sistema Produto-Serviço.
Fonte: Capes (2010)

Em relação ao tema “fatores críticos de sucesso”, o banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2010), apresenta diversas pesquisas em diferentes áreas relacionando este tema em questão, como administração, engenharia de produção, contabilidade, engenharia mecânica, engenharia naval e oceânica, ciências da informação, entre outros. Pesquisas relacionando este tema vem sendo desenvolvidas desde 1995, conforme CAPES (2010) e são apresentadas na Figura 2.

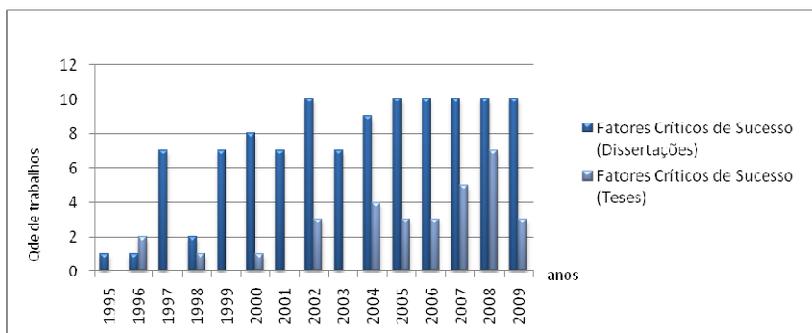


Figura 2 - Banco de Teses Capes (outubro 2010) – Fatores Críticos de Sucesso.
Fonte: Capes (2010)

Conforme busca por dissertações e teses realizadas no banco de teses da CAPES, não foram encontradas pesquisas que abordem os temas “sistema produto-serviço” e “fatores críticos de sucesso” em conjunto (CAPES, 2010).

Diante desta lacuna, é importante considerar também, pesquisas realizadas em periódicos internacionais sobre “sistemas produto-serviço”, “fatores críticos de sucesso” e “fatores críticos de sucesso para sistemas produto-serviço”. Entretanto, como o foco da pesquisa está em PSS, buscou-se identificar artigos que relacionem este tema, assim como artigos que relacionem o PSS com FCS. No decorrer das leituras referentes a estes temas específicos, identificou-se uma diversidade de termos como *servitization* (ALONSO, 2007), *functional product* (RASGADO; THOMPSON, 2006; RASGADO et al., 2004), *functional sales* (LINDAHL; ÖLUNDH, 2001), *IPSE - Integrated Product Service Engineering* (IPSE, 2010) e *IPSO - Integrated Product Service Offering* (LINDAHL et al., 2006), assim como *product-service system* (GOEDKOOP, 1999). Pela diversidade de termos identificados e por esta pesquisa ter foco em *Product-Service System*, a mesma aborda

somente os artigos que contém os termos *Product-Service System*, *Product Service System*, *Product Service-System* e PSS em seus títulos, resumos e/ou palavras-chave. Desta forma, foram seleccionados 86 artigos (Figura 3) que continham estes termos, onde a partir dos mesmos foram identificados os FCS. Cabe destacar que os artigos identificados até outubro de 2010 não continham os termos *Product Service System* e PSS junto de FCS. Desta forma, possibilita-se explorar com profundidade os FCS para PSSs.

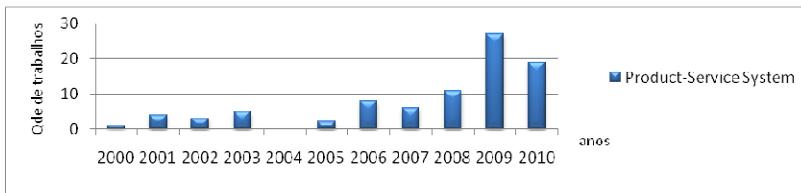


Figura 3 - Periódicos sobre *product-service system* (outubro 2010).

Fonte: Periódicos Capes (2010).

O índice de pesquisas sobre PSS vem crescendo nos últimos anos, isso pode ser percebido na Figura 3. Entre janeiro de 2009 e outubro de 2010, foram seleccionados 48 artigos em periódicos a partir das principais bases de dados: Emerald, IEEE, Science Direct, Springer Link, Web of Science e Compendex. Com isso, percebe-se que o tema vem sendo explorado pela academia nos últimos anos, mas conforme Vezzoli e Ceschin (2009), há uma limitação de informações sobre a aplicação do PSS na prática, necessitando então ser explorado em testes práticos pelas empresas. A implantação prática do PSS precisa superar diversas barreiras, com isso, Sundin et al. (2010) salientam que deve-se investigar profundamente estas barreiras, para que, a partir do termo barreiras e de outros termos que são utilizados para a identificação de FCS, como benefícios, oportunidades e desafios, sejam identificados os principais FCS comuns entre os diferentes contextos do PSS.

Para que os FCS comuns identificados na literatura sobre PSS sejam facilmente compreendidos, optou-se em estruturá-los utilizando as dimensões do PSS, as quais são apresentadas por Sakao et al. (2009) como dimensões que podem trabalhar na exploração de possíveis melhorias no negócio de forma sistemática. Cabe ressaltar que em uma visão sistêmica, Sakao e Lindahl (2009) destacam que há a complementaridade entre as dimensões, as quais não possuem fronteiras delimitadas e isso pode ser notado pelo fato do PSS envolver os aspectos

da sustentabilidade: econômicas, sociais e ambientais, assim como os aspectos culturais, organizacionais e políticos.

Desta forma, tem-se uma lista com os principais FCS que devem ser considerados para PSSs. Entretanto, é importante destacar que cada aplicação do PSS está atrelada a um contexto específico, ou seja, depende dos objetivos específicos do negócio e desta forma não é possível conceber uma lista definitiva de FCS. Com isso, a estrutura apresentada neste trabalho é uma contribuição teórica, pois a sua aplicação pode permitir a reflexão de novos fatores.

Diante da lista de fatores previamente identificada na literatura sobre PSS, são formuladas hipóteses e questões-chave com objetivo de testar se os FCS são realmente críticos para o PSS. Destaca-se que para fazer as análises destas hipóteses e responder as questões-chave, utilizou-se de uma amostra da população, ou seja, especialistas em PSS da academia e da empresa. Estes contribuem com informações respondendo a um questionário, onde os resultados são analisados através de um teste estatístico, a fim de obter os principais FCS para PSS.

A próxima seção apresenta uma visão geral dos métodos de pesquisa utilizados para cumprir as etapas deste trabalho.

1.4 VISÃO GERAL DOS MÉTODOS DE PESQUISA

Os métodos de pesquisa propõem um direcionamento que visam a obtenção de resultados capazes de sustentar a construção de conhecimento mais aprofundado sobre PSS e os fatores considerados críticos para o sucesso de modelos de negócio desta natureza. Desta forma, seguindo as definições de Richardson et al. (1999), esta pesquisa apresenta como base filosófica o estruturalismo, o qual busca compreender os FCS e suas relações no contexto do PSS.

Diante das definições de Bell (2008), a caracterização da pesquisa que visa orientar o estudo é de natureza qualitativa e também quantitativa. Natureza qualitativa pois considera o ambiente fonte direta de informações e o pesquisador como elemento-chave na investigação e natureza quantitativa, onde através de um teste estatístico apresenta-se a priorização dos FCS para PSS.

Seguindo as definições de Gil (2002), com base nos objetivos da pesquisa, apresenta sua tipologia exploratória, a qual parte da limitação de conhecimentos em relação ao fenômeno estudado, sendo pouco examinado pela academia científica no Brasil. O caráter exploratório da

pesquisa é aplicável à medida que não se busca resultados conclusivos, mas apenas o levantamento de informações básicas que sirvam de suporte para outros estudos futuros (Gil, 1999). Desta forma, os resultados deste estudo exploratório servirão como ponto de partida para pesquisas futuras.

A abrangência do estudo está relacionada com a obtenção de informações acerca de um problema, pelo qual procura-se uma resposta (MARCONI; LAKATOS, 1996). Desta forma, através da literatura sobre PSS, de especialistas na área e de duas empresas brasileiras parceiras da pesquisa, tem-se informações e conhecimentos acerca do problema de pesquisa.

Segundo as definições de Salomon (2001), o método de pesquisa é hipotético-dedutivo, onde a partir dos FCS identificados na literatura, são formuladas hipóteses como soluções provisórias para testar os FCS previamente identificados. Segundo Lakatos e Marconi (1991), estas hipóteses são formuladas a partir do conhecimento sobre os FCS para PSS e estas são testadas a partir da análise estatística através da coleta de dados resultantes de questionários apresentados para um grupo de especialistas da academia e de empresas brasileiras que têm experiência em PSS. Com isso, a partir do método hipotético-dedutivo, busca-se verificar se os FCS identificados na literatura sobre PSS, são realmente críticos na visão dos especialistas.

As técnicas de pesquisa são os procedimentos metodológicos utilizados para atingir os objetivos específicos e através destes o objetivo geral de modo a verificar as hipóteses do trabalho e responder ao questionamento da problemática (PACHECO JUNIOR et al., 2007). Os procedimentos metodológicos buscam coletar, tratar e analisar os dados e estes são apresentados na Figura 4.

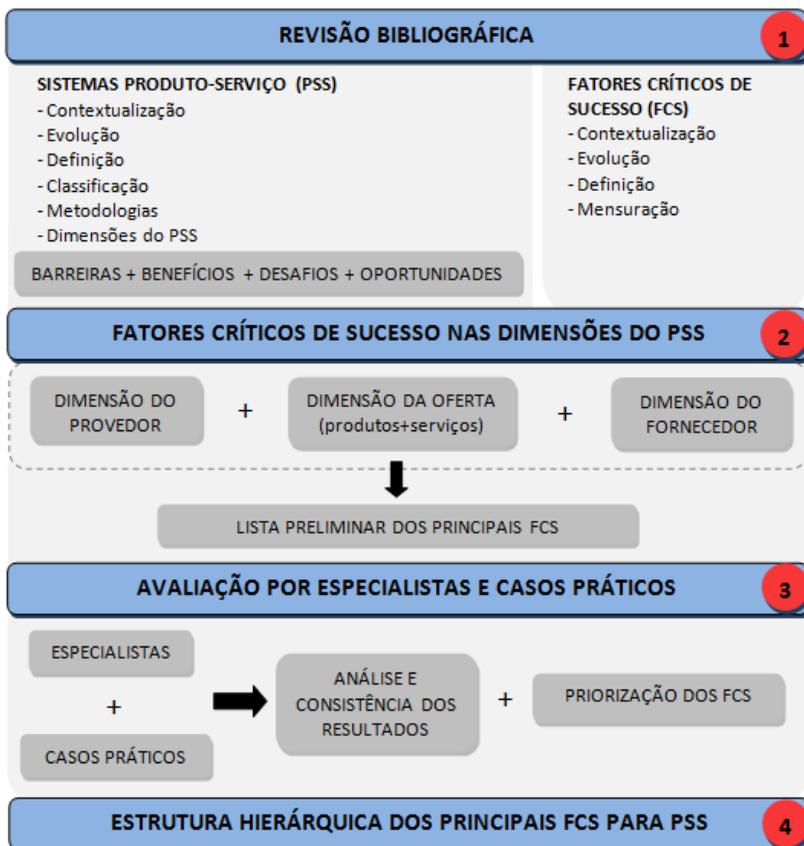


Figura 4 – Procedimentos metodológicos.
Fonte: Elaborado pela autora.

Apresenta-se na Figura 4 os procedimentos metodológicos, os quais foram desenvolvidos a partir de quatro etapas da pesquisa. Na primeira etapa é realizada a revisão bibliográfica, a qual salienta principalmente os PSSs, apresentando uma contextualização referente ao tema, evolução, definição, classificação, metodologias e dimensões do PSS. A revisão bibliográfica verifica também os FCS, apresentando também uma contextualização sobre o tema, evolução, definição e mensuração.

Na segunda etapa da pesquisa, são identificados os FCS e organizados nas dimensões do PSS, as quais conforme Sakao e Lindahl

(2009), são divididas em dimensão da oferta, dimensão do provedor e dimensão do consumidor. Os autores salientam que estas dimensões devem ser exploradas com profundidade. Sendo assim, gera-se uma lista preliminar de FCS identificados na literatura.

Na terceira etapa os FCS são avaliados por especialistas em PSS da academia e casos práticos brasileiros, a fim de que sejam verificados a importância de cada FCS identificado na literatura, assim como a consistência dos resultados, possibilidade de inclusão de novos FCS que complementem os já identificados e possibilidade de rejeição de algum fator. Os especialistas em PSS são da academia e os especialistas em casos práticos são específicos de marketing, Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e gerente de projetos PSS, pois estes apresentam maior conhecimento referente as dimensões do consumidor, da oferta e do provedor, respectivamente.

Para finalizar, após obter os resultados dos especialistas da academia e das empresas referente aos FCS no contexto de PSSs, a quarta etapa apresenta uma estrutura hierárquica de FCS para PSS. Esta estrutura pode ser aplicada em diferentes contextos de PSS permitindo a reflexão sobre a adequabilidade dos fatores identificados ao contexto da aplicação, incluindo também novos fatores que não foram previamente listados. Cabe destacar que esta pesquisa busca apresentar os principais FCS para PSS de uma forma geral, os quais foram identificados na literatura específica sobre PSS, para que empresas que possuem ou pretendem implantar modelos de negócio desta natureza, possam utilizar-se da mesma como base para a verificação de FCS específicos do seu negócio.

Diante da visão geral dos métodos de pesquisa, segue na próxima seção a estrutura da dissertação.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação se organiza em seis capítulos: Introdução, Fundamentação teórica, Métodos de pesquisa, Fatores críticos de sucesso para Sistemas Produto-Serviço, Resultados e discussões dos dados e Conclusões e sugestões para estudos futuros.

Inicialmente, como visto, apresentou-se a introdução, seguido do problema de pesquisa e dos objetivos geral e específicos, bem como da justificativa e da visão geral dos métodos de pesquisa.

O Capítulo 2, a Fundamentação Teórica, está organizado em duas seções. Na primeira seção apresenta-se o PSS e na segunda apresentam-se os FCS.

No Capítulo 3 apresenta-se os métodos adotados para a pesquisa, abordando na primeira seção a identificação dos FCS na literatura, em seguida a avaliação destes fatores junto aos especialistas em PSS, coleta de dados, tratamento estatístico e análise dos dados.

O Capítulo 4 apresenta os FCS para PSSs conforme a revisão da literatura, estes são organizados em cada dimensão do PSS.

No Capítulo 5, os FCS identificados na literatura e organizados nas dimensões do PSS são avaliados por especialistas em PSS, a fim de verificar se os mesmos são realmente aceitos pela comunidade acadêmica e empresarial. O problema de pesquisa é respondido através dos resultados obtidos de métodos estatísticos e validação das hipóteses.

O Capítulo 6 apresenta as conclusões da pesquisa e sugestões para estudos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta na primeira seção o PSS, assim como uma contextualização sobre o tema, evolução do conceito, definição, classificação, metodologias e dimensões. Na segunda seção deste capítulo apresenta-se o FCS, assim como contextualização, evolução, definição, e mensuração.

2.1 SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO

Diante da preocupação referente aos problemas causados ao meio ambiente, resultado do consumo massivo de produtos produzidos em grande escala, buscam-se alternativas para minimizar este problema. Chaves (2009) salienta que algumas ações vem sendo realizadas, como o design para a sustentabilidade (MANZINI; VEZZOLI, 2002), o qual apresenta atividades para o desenvolvimento de produtos e serviços sustentáveis. Para Mont (2002a), estas ações que buscam minimizar os impactos ambientais negativos não vem sendo devidamente tratadas no contexto da sustentabilidade. Para a autora, a crescente degradação do meio ambiente está relacionada com: a) A superpopulação, uma tendência que excede cerca de 30% da capacidade regenerativa do planeta e continua crescendo; b) A desordenada exploração de recursos naturais, a qual vem apresentando contínuas agressões ao meio ambiente e; c) O crescente consumo, o qual apresenta um *déficit* ecológico em vários países, causados pelas quantidades elevadas de produtos fabricados e descartados no meio ambiente. Associado a este problema está a baixa equidade ambiental no planeta, caracterizado pela severa diferença de padrões de consumo.

Diante da desordenada exploração de recursos naturais e do crescente consumo de produtos, é necessário desenvolver produtos e serviços adequados ao estilo de vida sustentável (TISCHNER; VERKUIJL, 2006). É preciso desmaterializar o consumo de produtos de tal forma que os consumidores possam viver bem com menos (ALCOTT, 2008).

Para que produtos e serviços sejam desenvolvidos em direção ao estilo de vida sustentável da população, primeiramente é necessário que o design reveja suas bases culturais para ir além das características estéticas e funcionais do produto (MANZINI, 2004). É preciso que o design também siga em direção ao desenvolvimento de novas dimensões

voltadas para a sustentabilidade. Conforme Vezzoli (2007), as dimensões estão divididas em cinco níveis fundamentais (Figura 5).

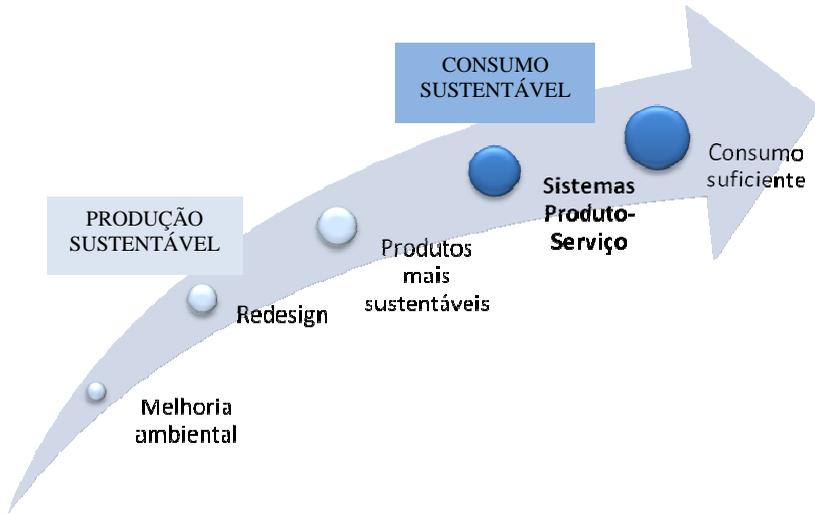


Figura 5 - Níveis do design para a sustentabilidade.

Fonte: Adaptado de Manzini e Vezzoli (2002); Vezzoli (2007).

Os níveis do design para a sustentabilidade apresentado na Figura 5, direcionam para a mudança nos padrões de consumo da população, da produção sustentável para o consumo sustentável. Na produção sustentável encontram-se as melhorias ambientais, o redesign e projeto de produtos mais sustentáveis. No consumo sustentável encontram-se os níveis mais avançados do design para a sustentabilidade, os sistemas produto-serviço, tema desta dissertação e o consumo suficiente. Estes são apresentados com maiores detalhes a seguir:

- **Melhoria ambiental dos fluxos de produção e operação:** Epelbaum (2004) afirma que este nível apresenta a otimização dos fluxos de processos e operações a fim de reduzir os materiais e fontes energéticas utilizadas nos processos e produtos desenvolvidos. A implementação de tecnologias e certificações ambientais (tecnologias de fim de linha ou *end-of-life*) foram utilizadas a partir de 1960 e 1970 com objetivo de atender aos requisitos ambientais. A partir de 1990, há uma mudança das tecnologias de fim de linha para tecnologias mais limpas, ambas se destacam pela redução de custos e eficiência operacional. No entanto, somente estas não são consideradas satisfatórias para

conscientizar a população sobre a importância do design para a sustentabilidade (EPELBAUM, 2004).

- Redesign ambiental do produto: este nível apresenta a readequação ambiental de um produto já existente. O objetivo é redesenhar o produto substituindo materiais não renováveis por renováveis no meio ambiente, os quais devem ser recicláveis e reutilizáveis. Neste nível ocorre a sensibilização do usuário em relação a produtos ambientalmente sustentáveis.

- Projeto de novos produtos e/ou serviços mais sustentáveis: neste nível procura-se desenvolver soluções sustentáveis já na fase de projeto, tendo como objetivo melhorar o desempenho do produto em relação ao ciclo de vida total do mesmo. Neste nível, as soluções sustentáveis devem ser desenvolvidas já na sua origem a partir da minimização de recursos, extensão da vida dos materiais e facilidade na desmontagem (TUKKER; CHARTER, 2006). Segundo Manzini e Vezzoli (2002) e Knot e Luiten (2006), é preciso atuar sobre o comportamento dos consumidores, os quais devem estar envolvidos já no processo de criação.

- Projeto de sistemas produto-serviço (PSS): este nível apresenta serviços associados ao produto a fim de desmaterializar o consumo de produtos através da satisfação do usuário. As soluções PSS buscam substituir as soluções centradas no bem físico, reestruturando a maneira de satisfazer o usuário através do conjunto de produtos e serviços. Este nível apresenta ganhos sócio-ambientais mais significativos que as estratégias indicadas anteriormente.

- Implementação de novos cenários de consumo “suficiente”: este nível destaca-se por apresentar novos critérios qualitativos associados a percepção da satisfação do ser humano, resultando em um consumo “suficiente” (ALCOTT, 2008). A suficiência é definida por Alcott (2008) como a satisfação das necessidades da classe que não possui poder de compra e a satisfação da classe que tem poder de compra a partir da redução voluntária do consumo de bens. Para o autor, o resultado desta ação é a redução nos custos ambientais, proporcionando então benefícios para as presentes e futuras gerações.

Os níveis apresentados anteriormente não configuram um caminho seqüencial na busca por soluções sustentáveis e também não definem precisamente as fronteiras entre uma e outra dimensão. Contudo, é possível inferir que a contribuição ambiental/social e o grau de complexidade para implementação seguem de forma linear os níveis apresentados.

Tendo o PSS como foco principal do presente trabalho, um dos níveis mais elevados do design para a sustentabilidade e que busca o caminho do consumo sustentável. Para que um PSS alcance realmente o consumo sustentável e esteja em um nível mais desenvolvido do design para a sustentabilidade, conforme apresentado na Figura 5, é preciso respeitar os princípios básicos da sustentabilidade.

Para que a sustentabilidade evolua em diferentes modelos de negócio, é necessário um processo de reposicionamento dos modos de vida da sociedade e isso implica em um processo de aprendizagem coletivo, o qual é lento e complexo (SANTOS, 2009). O autor defende que a longo prazo a maturidade em relação a sustentabilidade, tanto do provedor quanto do consumidor, deve ser ampliada e melhorada, a fim de tornar os sistemas mais sustentáveis.

Os princípios básicos da sustentabilidade abrangem as dimensões ambiental, econômica e social. Embora as pesquisas estejam mais avançadas em relação aos aspectos ambientais, já existem algumas pesquisas que abordam a geração de produto/serviços/sistemas sob a ótica social (UNEP, 2009; VEZZOLI, 2007) e econômica (ZANCHETTI, 2004; UNEP, 2009) da sustentabilidade.

Diante dos princípios básicos da sustentabilidade, deve-se utilizar estas idéias em ofertas de PSSs, visando alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade. Para tanto, visando compreender melhor a importância do PSS para a sociedade, segue na próxima seção a sua evolução.

2.1.1 Evolução do conceito PSS

Para Sakao e Lindahl (2009), os serviços estão cada vez mais sendo considerados importantes para as empresas, trazendo diversas oportunidades econômicas, através da inclusão de diferentes tipos de serviços para oferecer personalização para o usuário e oportunidades ambientais, para gerar soluções otimizadas. Entretanto, empresas estão se deslocando estrategicamente da venda de produtos para a prestação de serviços (OLIVA; KALLENBERG, 2003; SAKAO; LINDAHL, 2009). Conforme Sakao e Lindahl (2009), há três razões para este deslocamento: a competitividade referente a venda de produtos, os valores acrescentados a partir da prestação de serviços e a *servitization* de produtos (

Figura 6), onde ocorre uma mudança da propriedade física dos produtos para o acesso à funcionalidade dos mesmos, ou seja, o

consumidor utiliza a função do produto sem possuí-lo. A evolução do conceito de PSS é apresentado por Baines et al. (2007) na Figura 6.

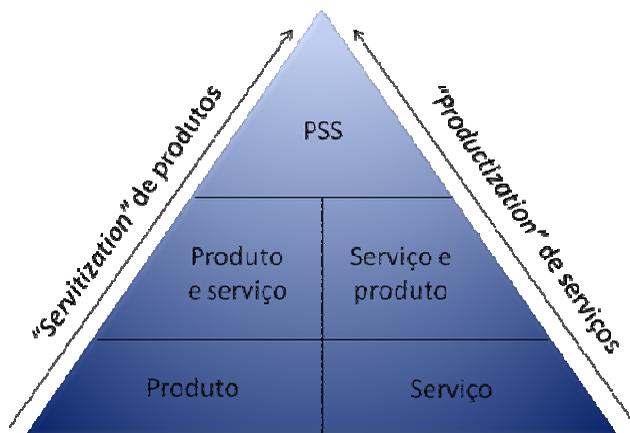


Figura 6 - Evolução do conceito de PSS.
Fonte: Baines et al. (2007)

Muitas pessoas consideram os produtos separados de serviços, no entanto, Morelli (2003) salienta que ambos são inseparáveis. Os PSSs apresentam-se como a convergência (

Figura 6) do produto através da “*servitization* de produtos”, ou seja, são acrescentados serviços ao produto e do serviço através da “*productization* de serviços”, ou seja, são acrescentados produtos aos serviços, ambos em direção a uma oferta única, o PSS (BAINES et al., 2007).

Sistemas produto-serviço ou PSS (GOEDKOOP, 1999) é um conceito que está relacionado com *servitization* (ALONSO, 2007), *functional product* (RASGADO; THOMPSON, 2006; RASGADO et al., 2004), *functional sales* (LINDAHL; ÖLUNDH, 2001), IPSE - *Integrated Product Service Engineering* (IPSE, 2010) e IPSO - *Integrated Product Service Offering* (LINDAHL et al., 2006). Estes conceitos referem-se ao mesmo assunto, onde alguns autores consideram ser sinônimos (ALONSO, 2007).

As diferentes terminologias dificultam o acesso a toda literatura referente ao PSS. Em função disto, o presente trabalho é focado

exclusivamente em PSS, onde apresenta-se explicitamente o termo sistema produto-serviço ou *product-service systems* (PSS).

2.1.2 Definição do PSS

Mont (2002b) afirma que a idéia de mudança de produtos para serviços surgiu há mais de 40 anos, tendo Becker (1962) como precursor. A autora salienta que desde então, pesquisas foram desenvolvidas sobre o deslocamento da economia baseada na aquisição de produtos para a economia baseada na utilização dos mesmos como uma solução para os problemas ambientais. Desta forma, são substituídos produtos por serviços, reduzindo assim a quantidade de materiais utilizados nos produtos.

Diante da economia baseada na utilização de produtos acompanhados de serviços não apresentar um conceito novo, o PSS apresenta uma tendência em ser direcionado ao uso racional e sustentável de recursos. Os consumidores são influenciados por interesses econômicos, sociais e especialmente por questões ambientais (UNEP, 2004).

A partir da tendência e importância em direcionar o desenvolvimento de novos modelos de negócio em direção da sustentabilidade, tem-se a primeira definição de PSS. Goedkoop et al. (1999) definem que o PSS é um sistema que possui uma infra-estrutura de produtos, serviços e uma rede de atores que tem como objetivo satisfazer as necessidades dos usuários através do valor de uso, os quais juntos minimizem os impactos ambientais. Alguns autores como Brandstotter (2003), Manzini e Vezzoli (2003) e Unep (2004) salientam que o PSS é uma estratégia de inovação que destaca-se por apresentar um modelo de negócio diferente dos outros modelos de negócio tradicionais.

Os modelos de negócio tradicionais, como a produção sob encomenda, produção em lotes e produção contínua oferecem o produto onde o mesmo é de propriedade e responsabilidade do consumidor (Quadro 1). Os modelos de negócio PSS oferecem a solução, através de novas formas de atender os consumidores a partir do uso de produtos e serviços. Conforme Mont (2004), estes produtos e serviços estão inseridos em um sistema o qual apresenta também infra-estrutura e rede de atores, os quais buscam juntos satisfazer as necessidades dos consumidores (HALEN; VEZZOLI; WINNER, 2005).

No Quadro 1 apresenta-se uma comparação entre venda tradicional de produtos e venda de funcionalidades a partir do PSS. Com

isso, enfatiza-se a diferença entre o tradicional sistema de venda do produto e as alternativas que podem ser geradas a partir do PSS. Apresentam-se três maneiras de adquirir um produto e/ou um serviço para lavagem de roupas em casa ou hotel. Primeiramente, a venda tradicional de produtos tangíveis, em que o consumidor adquire uma máquina de lavar roupas e é responsável por guardar, fazer manutenção das peças, utilizá-lo e descartá-lo no final do seu ciclo de vida. Neste primeiro caso, o produto é de propriedade do consumidor. O segundo e terceiro caso são alternativas do PSS, no qual o consumidor aluga uma máquina de lavar roupas e o mesmo é de propriedade da companhia que alugou o produto. A companhia oferece serviços de manutenção e descarte com incentivos de prolongamento do uso e reciclagem do produto.

Venda tradicional de produtos (venda de produtos tangíveis)	Sistema Produto-Serviço (venda de funcionalidades)	
	Alternativa 1	Alternativa 2
Consumidor compra uma máquina de lavar roupas em casa/hotel	Consumidor aluga uma máquina de lavar roupas para usar em casa/hotel	O consumidor compra um serviço de lavagem de roupas em casa/hotel (a companhia determina o melhor equipamento e métodos baseada nas necessidades do consumidor)
O consumidor possui, usa e guarda a máquina de lavar roupas. O consumidor é responsável pela manutenção e pela lavagem da roupa	A companhia retém a propriedade da máquina e é responsável por sua manutenção. O consumidor é responsável pelo uso e lavagem da roupa	A companhia possui, mantém e guarda o equipamento de lavagem, incluindo a máquina de lavar. A companhia é responsável pela lavagem da roupa
O investimento inicial para o consumidor pode ser considerável	O custo pela máquina é diluído no tempo	O custo pela máquina é diluído no tempo
O consumidor descarta a máquina de lavar roupas e compra outra	A companhia é responsável pelo descarte e recebe incentivos para prolongar o uso e a reciclagem do produto	A companhia é responsável pelo descarte e recebe incentivos para prolongar o uso e a reciclagem do equipamento de lavagem

Quadro 1- Venda de produtos versus venda de funcionalidades.

Fonte: Adaptado de UNEP (2004).

Em relação aos três casos de venda de produtos e funcionalidades comentados no Quadro 1, as diferenças que se destacam entre eles é que na venda de produtos tangíveis o consumidor tem maiores responsabilidades com manutenção, utilização e descarte e maior investimento inicial sobre o produto se comparado com as alternativas do PSS. Estas alternativas do PSS diminuem ou reduzem as responsabilidades do consumidor com o produto e para facilitar, o investimento é diluído em parcelas, onde o consumidor paga pelo tempo de utilização do produto ou do serviço de lavagem de roupas.

Diante da tendência em novos modelos de negócio direcionados ao uso racional de recursos e da importância deste tema que segue no caminho da sustentabilidade, o PSS deve ser explorado com mais profundidade, a fim de obter dados que comprovem que é um modelo de negócio que respeita os aspectos da sustentabilidade (SILVA, 2010). Com o PSS ocorrem mudanças nos processos produtivos, reduzindo a concepção de produtos e aumentando a reutilização dos mesmos. Desta forma, desmaterializa-se o consumo de produtos, os quais vem sendo descartados rapidamente no meio ambiente e de forma incorreta. Entretanto, o objetivo do PSS é minimizar os impactos ambientais negativos causados pelo grande consumo de produtos, equilibrar os aspectos sociais e ao mesmo tempo desenvolver a economia (DIAS; ZAVAGLIA; CASSAR, 2003). Cabe destacar que para um PSS de sucesso é preciso analisar passo a passo cada etapa do ciclo de vida do mesmo através do pensamento sistêmico, caso contrário, pode-se ocorrer um efeito rebote³ no resultado final, como um sistema mais impactante ambientalmente, socialmente e menos viável economicamente.

Para que ocorra esta mudança, o setor empresarial precisa assumir maiores responsabilidades nas formas de produzir e oferecer produtos e serviços. O PSS pode ser uma estratégia apropriada para este fim, o qual apresenta potencial para mudar o estilo de vida da população oferecendo a satisfação em utilizar um produto e/ou um serviço e não em adquirir um produto e/ou um serviço. Em outras palavras, o PSS apresenta como definição uma estratégia de inovação, redirecionando a venda de produtos físicos para a venda de sistemas de produtos e serviços que juntos são capazes de atender as necessidades dos clientes (UNEP, 2004).

³ Manzini e Vezzoli (2003) dizem que o “efeito rebote” é uma consequência contrária de ações tomadas, por exemplo, se uma ação é considerada positiva para o meio ambiente, dependendo de como for tratada, pode ser prejudicial para o mesmo, ocorrendo “efeitos colaterais”.

Conforme Unep (2004), o PSS é uma estratégia de negócio que tem potencial para mudar o estilo de vida da população para uma sociedade mais sustentável. Com isso é necessário entender a importância do PSS e como implantá-lo nas empresas, onde as mesmas consigam manter sua estabilidade econômica. Sistemas desta natureza não podem fazer parte de modelos de negócio de um dia para o outro. Precisa-se conhecer aos poucos, fazer testes práticos e avaliar se realmente é um método apropriado para desmaterializar o consumo de produtos. Para isso, é necessário conhecer quais são suas barreiras, benefícios, oportunidades e desafios e o que deve-se considerar como fatores críticos comuns entre diferentes tipos de PSS para que sua implantação em uma empresa tenha sucesso.

Para conhecer melhor o PSS, segue na próxima seção a classificação do PSS, onde apresentam-se em uma convergência.

2.1.3 Classificação do PSS

Alguns autores, como Unep (2004), Mont (2002b), Baines et al. (2007), entre outros, desenvolveram pesquisas sobre o deslocamento da economia baseada na aquisição de produtos para a economia baseada na utilização dos mesmos, propondo a redução de material por unidade de serviço. Para Tukker (2004), o deslocamento da economia é uma convergência do produto puro ou tangível ao serviço puro ou intangível. Entre estes dois termos, encontram-se os PSSs, os quais apresentam produtos e serviços em um sistema em que ambos se inserem. Tukker (2004) apresenta esta convergência na Figura 7, na qual são apresentadas as principais categorias de PSS.

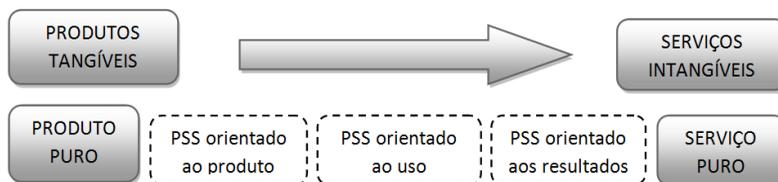


Figura 7 - Principais categorias do PSS.

Fonte: Adaptado de Tukker (2004)

Observando as principais categorias do PSS na Figura 7, verifica-se que as divisões do PSS não são rigidamente definidas, podendo

abranjer mais serviços ou mais produtos. Como o PSS encontra-se entre os termos produto puro e serviço puro, estes últimos não serão abordados neste trabalho. Entretanto, os itens PSSs são apresentados a seguir juntos de casos reais.

- **PSS orientado ao produto:** a idéia principal desta categoria é oferecer produtos com serviços extras, ou seja, o cliente adquire um produto o qual torna-se propriedade do mesmo e ao mesmo tempo utiliza-se de serviços que tem a função de agregar valor ao produto.

Os produtos da empresa Allegrini são um exemplo desta categoria de PSS (UNEP, 2004). A Allegrini é uma empresa italiana produtora de detergentes e cosméticos biodegradáveis, os quais são livres de fósforo e produzidos a partir de vegetais. A empresa utiliza também embalagens recicláveis, que tem como objetivo reduzir o custo dos produtos assim como os impactos ambientais provocados por estes (UNEP, 2004).

A Allegrini desenvolveu a Casa Quick (Figura 8), que consiste em um serviço prestado pela empresa, a qual oferece uma loja móvel que distribui seus produtos na casa do cliente. Este serviço tem como objetivo, personalizar o atendimento, onde o consumidor recebe o produto em casa e reduz os custos, pois o consumidor compra somente o líquido dos mesmos. Manzini e Vezzoli (2003) salientam que este sistema apresenta pouca participação do consumidor, pois o mesmo não precisa ir às lojas para adquirir o produto, pois a loja vai até sua casa. As embalagens são reutilizadas diversas vezes e quando não podem mais ser reutilizadas, a Casa Quick recolhe, recicla, fabrica novas embalagens e entrega ao consumidor novamente, para que o mesmo continue adquirindo seus produtos e serviços (ALLEGRINI, 2010). Desta forma há benefícios econômicos tanto para o produtor quanto para o consumidor, pois diminui-se os custos de embalagens, assim como o custo do detergente, prolongando o custo de fabricação de um novo produto (MANZINI; VEZZOLI, 2003). Há benefícios ambientais pois menos embalagens são eliminadas no meio ambiente, assim como a utilização de produtos biodegradáveis e transporte do produto para diversos consumidores ao mesmo tempo. Considera-se também o conforto para o consumidor em receber o produto em casa (MANZINI; VEZZOLI, 2003).



Figura 8 - Allegrini, Casa Quick.
Fonte: Unep (2004)



Nesta categoria apresentada anteriormente, o produto é de propriedade do consumidor, o qual recebe serviços que agregam valor ao seu produto. Para Fan e Zhang (2010), alguns serviços são fornecidos para garantir a funcionalidade e durabilidade do produto, como os serviços de instalações e manutenções. Nas categorias que serão apresentadas a seguir, o produto torna-se de responsabilidade da organização ou grupo de organizações que estão oferecendo o PSS, ou o provedor, o qual abrange todo o grupo que oferece a oferta ao consumidor.

- **PSS orientado ao uso:** a idéia principal desta categoria é vender a utilização do produto junto de serviços que agregam valor ao produto. Neste caso o produto é de propriedade da companhia que oferece o uso do mesmo, assim como serviços que satisfaçam as necessidades do consumidor.

Um *car sharing* ou partilha de carro (Figura 9) é um exemplo para esta categoria de PSS (FAN; ZHANG, 2010). Consiste em um sistema de mobilidade humana onde busca-se reduzir os problemas de congestionamentos e estacionamento. Este sistema permite ser usado por diversas famílias ao mesmo tempo, onde paga-se uma taxa anual e uma taxa referente ao tempo utilizado e quilômetros percorridos, sem precisar adquirir o produto. As prefeituras das cidades fazem parcerias com as empresas de partilha de carros com objetivo de disponibilizar vagas em diferentes pontos das cidades que possuem estes sistemas (CARSHARING, 2010).



Figura 9 - *Car sharing*.
Fonte: Carsharing (2010)

Este tipo de oferta de produtos e serviços fazem com que o consumidor tenha menos responsabilidades sobre o produto. No caso do *car sharing*, o consumidor não precisa se preocupar com manutenção, combustível, seguro e mesmo a limpeza do mesmo, pois a organização que oferece este sistema, a qual possui profissionais responsáveis por cada serviço (CARSHARING, 2010). Este modelo de negócio acaba desmaterializando o consumo de produtos, onde o consumidor utiliza o mesmo somente nos momentos que necessita e a organização, que possui a propriedade deste produto pode disponibilizá-lo à diferentes consumidores diversas vezes. O conceito de partilha de carros visa reduzir o número de carros nas ruas.

A próxima categoria, apresenta um PSS mais desmaterializado, ou seja, com menos materiais tangíveis e mais serviços, onde juntos satisfazem as necessidades dos consumidores.

- **PSS orientado aos resultados:** O objetivo desta categoria é oferecer um resultado ou uma competência para o consumidor, como vender roupas lavadas em vez de máquinas de lavar roupas (FAN; ZHANG, 2010). Neste caso o produto é de propriedade da organização, onde o consumidor paga apenas pelos resultados fornecidos (BAINES et al., 2007).

Cabe ressaltar que o PSS busca desmaterializar o consumo de produtos e com isso oferece a solução para uma determinada necessidade do consumidor. Com isso, não basta somente oferecer roupas lavadas, é preciso oferecer um sistema que além de oferecer roupas lavadas, economize água, desenvolva a economia e gere empregos. Para desenvolver um PSS de sucesso é preciso pensar em

todo o sistema que está ao seu redor, visando sempre respeitar os aspectos da sustentabilidade.

Como uma forma de exemplificar esta categoria, existe na literatura um escritório móvel ou *rent-o-box* (Figura 10), o qual foi desenvolvido pela Econcept na Alemanha e baseado nos conceitos do PSS. Este escritório foi desenvolvido para atender trabalhadores nômades em diferentes locais. O *rent-o-box* é similar aos escritórios tradicionais, pois possui uma moderna infra-estrutura com *internet*, computadores, mesas, cadeiras, telefone, entre outros, os quais tem como objetivo satisfazer as necessidades de seus consumidores durante um certo período de tempo. Este ambiente pertence à organização que está oferecendo o espaço à seus consumidores, onde os mesmos pagam somente pelo tempo no local. Além disso, o escritório favorece a natureza utilizando painéis solares para gerar energia e possui captação de águas pluviais (ECONCEPT, 2010).



Figura 10- *Rent-o-box. The sustainable office.*

Fonte: Econcept (2010).

As categorias do PSS seguem uma convergência que vão em direção à desmaterialização dos produtos. A mudança na cultura das organizações e dos consumidores para sistemas desta natureza é complexo, mas para que alcance um nível mais elevado do design para a sustentabilidade, mudanças devem ser feitas e o PSS é uma oportunidade. Para isso, a comunidade acadêmica e industrial deve explorar este tema.

Conforme Yang et al. (2010b), o PSS orientado ao produto (Figura 8), é o mais pesquisado e utilizado atualmente, onde acrescentam-se serviços ao produto. Nesta categoria do PSS, o produto pertence ao consumidor e a empresa presta serviços que agregam valor ao produto, como o caso da empresa Allegrini exemplificado na Figura 8.

Yang et al. (2010b) destacam que é necessário mais pesquisas que abordem as categorias de PSS orientado ao uso e PSS orientado aos resultados (Figura 9 e Figura 10), as quais, possuem um produto físico apenas para servir de portador para a prestação de serviços.

Tukker (2004) salienta que modelos de negócio como este, onde o consumidor não possui o produto, pode levar a efeitos negativos, como o descuido no uso do mesmo, reduzindo sua vida útil. Com isso, o PSS deve ser planejado e os FCS identificados neste trabalho, devem ser utilizados como base para a verificação de FCS específicos para cada empresa que possui ou pretende implantar modelos de negócio como o PSS.

Como uma forma de contribuir para o desenvolvimento de PSSs, alguns autores desenvolveram algumas metodologias visando facilitar sua implantação.

2.1.4 Metodologias para PSS

Foi identificado na literatura a existência de diversos métodos para o desenvolvimento de Sistemas Produto-Serviço. Os mais disseminados são: o PROSECCO (*Product & Service Co-design*), o INNOPSE (*Innovation Studio and Exemplary Developments for Product Service Engineering*), o HICS (*Highly Customerised Solutions*) e o MEPSS (*Methodology for Product Service Systems*). Tukker e van Halen (2003) afirmam que estes métodos foram apoiados pelo 5º Framework Programme (FP5) o qual associa os métodos a projetos com objetivo de atingir as prioridades da União Européia na pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Estas pesquisas foram desenvolvidas entre 1998 e 2004, entretanto sob a tutela do FP5 obteve-se uma rede de parceiros composta por universidades e empresas européias, direcionando os métodos para auxiliar a indústria para uma mudança, transferindo a oferta de produtos para serviços. A rede teve o nome SUSPRONET (*Sustainable Product Development Network*) a qual desenvolveu os métodos mencionados anteriormente. Conforme Tukker e Tishner (2004) desenvolveram-se outros métodos de suporte ao PSS, os quais não tiveram sucesso.

Para implantar o PSS nas empresas é necessário seguir um método que auxilie na implantação do mesmo. Alguns métodos foram criados para este fim, conforme apresentado anteriormente, mas, para Baines et al. apud Vezzoli e Ceschin (2009), há limitações nas metodologias e ferramentas desenvolvidas. Com isso, necessita-se

contribuições de autores de diferentes áreas como engenharia e design para maior conhecimento sobre a utilização do PSS na prática (VEZZOLI; CESCHIN, 2009).

Diante das limitações para implantar o PSS nas empresas, como as metodologias e ferramentas utilizadas para este fim, este tema ainda é pouco disseminado na comunidade acadêmica e isso torna ainda mais difícil sua implantação prática (SILVA, 2010). Para tanto, os FCS no contexto de PSS aqui apresentados visam facilitar sua compreensão. Estes são estruturados conforme as dimensões do PSS, as quais para Sakao et al. (2009) devem ser exploradas para que seja possível melhorar o PSS de forma sistemática. Mesmo assim, destaca-se que pelo PSS apresentar uma visão sistêmica, há a complementaridade entre suas dimensões, onde uma depende da outra. Sendo assim, as dimensões do PSS são apresentadas na próxima seção.

2.1.5 Dimensões do PSS

Ao elaborar um PSS, Mont (2004) salienta que é preciso definir primeiramente os elementos do PSS, como apresentado na Figura 11, os quais devem ser projetados simultaneamente e precisam ser ajustados continuamente uns aos outros, visando obter um sistema inovador e otimizado. Mont (2004), Alonso (2008) e Yang et al. (2010b), afirmam que o PSS é dividido em quatro elementos: produtos, serviços, infraestrutura e rede de atores. Segue a Figura 11 com os elementos do PSS.

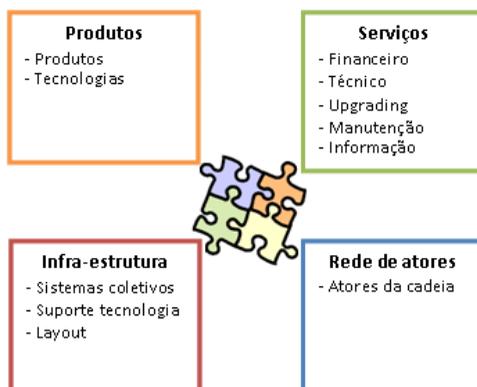


Figura 11- Elementos de PSS.

Fonte: Adaptado de Mont (2004)

A Figura 11 apresentada anteriormente considera os quatro elementos do PSS essenciais para qualquer categoria do PSS (Figura 7). Para Sakao et al. (2009), o tema PSS é novo e não apresenta uma visão geral de todo o sistema. Para tanto, os autores comentam que as três dimensões do PSS (dimensão da oferta, dimensão do provedor e dimensão do consumidor) podem explorar novas opções do design para melhorar de forma sistemática o PSS. Cabe destacar que os elementos considerados essenciais para qualquer categoria do PSS, apresentados por Mont (2004), Alonso (2008) e Yang et al. (2010a) encontram-se nestas dimensões. Produtos e serviços fazem parte da oferta, infraestrutura e rede de atores fazem parte do provedor e o consumidor possui uma parte da rede de atores, onde considera-se como um ator, conforme Mont (2004), Alonso (2008) e Yang et al. (2010a). Com isso, optou-se em estruturar os fatores críticos de sucesso (FCS), que são vistos no Capítulo 4 deste trabalho, conforme as três dimensões do PSS apresentadas por Sakao e Lindahl (2009).

2.1.5.1 Dimensão da oferta (produtos e serviços)

A dimensão da oferta se refere aos dois elementos do PSS: produtos e serviços, os quais são desenvolvidos pelo provedor e oferecidos para o consumidor. Sakao e Lindahl (2009) afirmam que esta dimensão é responsável pelo ciclo de vida do produto físico e pelas atividades do serviço. O projeto bem sucedido do PSS depende de uma profunda compreensão do seu ciclo de vida e das atividades benéficas com sistemas heterogêneos.

2.1.5.2 Dimensão do consumidor

A dimensão do consumidor aborda a evolução das necessidades dos mesmos em relação ao produto e/ou serviço. Os desejos individuais dos consumidores evoluem constantemente e é crucial para o provedor de serviços e de produtos ser capaz de antecipar as reações dos consumidores para novas ofertas. Na fase de desenvolvimento, é importante ser flexível, caso ocorram mudanças nas necessidades dos consumidores, onde desta forma seja oferecido valor na oferta atual (SAKAO; LINDAHL, 2009).

2.1.5.3 Dimensão do provedor

A dimensão do provedor aborda a evolução do produto e prestadores de serviços, abrangendo questões como o planejamento dos projetos, racionalização organizacional da empresa para a prestação de serviços e identificação das parcerias necessárias para o bom funcionamento dos serviços, tanto interno quanto externo à organização (SAKAO; LINDAHL, 2009).

Diante das dimensões do PSS, as quais visam melhorar de forma sistemática o PSS, segue na próxima seção os FCS, os quais apresentam sua evolução, definições e alguns casos onde os mesmos são utilizados, identifiquem-se os FCS na literatura especializada sobre o PSS.

2.2 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Diante da complexidade do mundo empresarial, da concorrência, de diversas informações sobre diferentes assuntos, muitas vezes acabam atrapalhando o objetivo de uma organização. Uma forma para determinar somente as informações necessárias para atingir um objetivo, são os FCS (ROCHA, 2005).

A partir dos FCS, tem-se o essencial para uma organização completar sua missão. O conceito de FCS é utilizado há muito tempo, onde Aristóteles afirmou que os líderes de uma organização deviam criar poucas metas simples e estes obtiveram melhores resultados dos que não o fizeram (FORSTER; ROCKART, 1989). Os autores citam que no livro *The Effective Executive* de 1967 de Peter F. Drucker, os executivos de sucesso focavam seu tempo em um número pequeno de problemas críticos ou oportunidades.

Rockart (1978) sugeriu que para evitar o excesso de informações de uma organização, as mesmas deveriam focar nos fatores que realmente determinam o sucesso da mesma. Para tanto, o autor citou a existência de quatro abordagens, as quais tem suas vantagens e desvantagens:

- Método por produto: o foco deste método são nos sistemas operacionais necessários para a burocracia da empresa, como folha de pagamento e contas a pagar. O processo é rápido mas gera isolamento de informações.
- Abordagem nula: Os executivos dependem de informações verbais. Esta abordagem apresenta flexibilidade e agilidade em um ambiente mutável e diversificado, onde o foco está nas pessoas.

- Método de indicadores-chave: baseado na coleta de informações da organização, através de relatórios. Este é quantificável e possui capacidade de ser armazenado em computadores e o foco principal é no financeiro.

- Método de estudo completo: executivos são questionados sobre seus objetivos, decisões-chave, de forma a compreender o negócio. Este método é caro, demorado e gera muitas informações.

Com relação aos métodos apresentados anteriormente e sugeridos por Rockart (1978) a fim de evitar o excesso de informações em uma organização, o autor propõe uma quinta abordagem, buscando eliminar alguns problemas encontrados nestes métodos. Com isso, propõe os FCS, o qual está cada vez mais sendo utilizado pelas organizações.

Desta forma, apresenta-se na próxima seção a evolução dos FCS.

2.2.1 Evolução dos FCS

Com a globalização e o aumento da concorrência, consumidores são informados por diversos meios de comunicação, sobre novos produtos e serviços que prometem agregar valor às suas vidas. Criar novas tendências incorporando valores de mercado é um requisito que deve ser considerado por organizações que pretendem se destacar no mercado atual (SILVA, 2009). O PSS apresenta oportunidades de inovação, podendo criar novos mercados ainda não explorados.

Diante desta oportunidade, o PSS é pouco conhecido atualmente. Mesmo que existam outras terminologias, o tema é pouco disseminado pela comunidade acadêmica e principalmente pela empresarial. Entretanto, é necessário conhecer melhor o PSS e compreender o que é importante considerar em um modelo de negócio desta natureza para que sua implantação seja um sucesso. A partir dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) ou *Critical Success Factors* (CSF), tem-se um conjunto de variáveis-chave necessárias para atingir os objetivos de um negócio (ROCKART, 1979). O autor utilizou o FCS para auxiliar no planejamento empresarial, os quais representam os aspectos fundamentais para a obtenção de sucesso nos negócios, podendo ser controlados e alterados por ações diretas da empresa. Pesquisadores, consultores e executivos vêm utilizando esta ferramenta no desenvolvimento de planejamento estratégico. Com isso, esta pesquisa pretende identificar estes FCS a fim de obter uma lista de fatores que devem ser considerados em PSSs.

O conceito de FCS foi introduzido por Rockart (1978), como uma ferramenta de gestão, os quais são absolutamente necessários para que as empresas atinjam seus objetivos. O autor salienta que não existem fórmulas definidas para ajudar uma empresa a encontrar seus FCS. Na maioria das vezes, são elaborados questionários visando obter os FCS considerados mais importantes para diferentes departamentos de uma empresa. Nesta pesquisa, utiliza-se da revisão da literatura como fonte para a obtenção de informações sobre os FCS no contexto de PSSs. Estes FCS identificados na literatura são avaliados por especialistas da academia e da empresa através de um questionário, desta forma os mesmos contribuem com informações que valorizam cada FCS.

Bullen e Rockart (1981) salientam que os FCS são tão importantes quanto a determinação das metas de uma empresa. Estes são apresentados explicitamente, através de um conjunto de variáveis que podem influenciar tanto para o sucesso como para o fracasso de um negócio. Para tanto, como uma forma de identificar os FCS na literatura sobre PSS, termos como benefícios, barreiras, oportunidades e desafios são utilizados, a fim de que dependendo dos objetivos de cada empresa, onde o que é considerado uma barreira para uma empresa, como a conscientização do consumidor para a sustentabilidade, pode ser um benefício para outra. Entretanto, todos estes termos (benefícios, barreiras, oportunidades e desafios) são FCS. Para chegar aos FCS, Rokart (1979) emprega o modelo SWOT, o qual prescreve o planejamento estratégico através de quatro variáveis: fatores de força, fatores de fraqueza, oportunidades e ameaças do ambiente (OSÓRIO, 2003). Desta forma, os termos utilizados para a identificação dos FCS na literatura sobre PSS estão ligados na definição de FCS que podem levar ao sucesso ou fracasso de um negócio, assim como estão relacionados com os termos utilizados em análise SWOT, visando o planejamento estratégico de um modelo de negócio.

Os FCS identificados são importantes em três principais aplicações: a) Ajudar gerentes na identificação de informações necessárias para que o modelo de negócio PSS seja um sucesso; b) Auxiliar a organização no processo de planejamento estratégico e no planejamento a longo prazo; c) Auxiliar a organização no processo de planejamento do PSS.

Sendo assim, diante da importância em identificar os FCS no contexto do PSS, apresenta-se na próxima seção a definição de FCS.

2.2.2 Definição dos FCS

A primeira definição de FCS foi apresentada por Daniel (1961) em um artigo sobre dificuldades no gerenciamento de informações das empresas, foi a proposta do uso de “fatores de sucesso” para diferenciar as informações mais importantes das menos importantes.

Alguns autores definem FCS, como variáveis que devem assegurar o sucesso de uma organização (BOYNTON; ZMUD, 1984). Para Bouquin (1994), os FCS aparecem de duas maneiras: através de barreiras, que é uma vantagem competitiva e através de performances críticas, que permite a eliminação ou não de um dado FCS, conforme seus objetivos.

Conforme Osório (2003), empresas descobriram que os FCS informam aos gerentes as prioridades e direcionam os esforços de uma organização. Desta forma, os empregados estão mais capacitados para um planejamento a longo prazo. Os FCS proporcionam aos gerentes uma reflexão sobre suas necessidades reais, o que não acontece normalmente, pois os gerentes não gastam seu tempo para esta reflexão. Com a disponibilidade de informações cada vez maior, Rockart (1979) afirma que o maior problema das organizações é o excesso de informações e se estas são realmente necessárias para um determinado negócio, com isso, é fundamental desenvolver esta reflexão.

Rockart (1979) enfatiza que a entrevista com os gerentes de uma organização é uma forma para a identificação dos FCS, mas pode ser necessário buscar informações externas, como no mercado, percepção dos consumidores e tendências. Em relação ao objetivo deste trabalho, que é definir e avaliar os principais FCS referenciados na literatura sobre PSS, a coleta de dados foi realizada por meio da revisão da literatura especializada em PSS, especialistas da academia e especialistas da empresa, os quais através de questionários analisam os FCS identificados na literatura e apresentam seus pareceres conforme experiência na área.

Para mensurar os dados obtidos dos questionários, apresenta-se na próxima seção a mensuração dos FCS.

2.2.3 Mensuração dos FCS

Como uma forma de medir a importância de cada FCS e verificar se estes são realmente críticos, Mattar (1993) propõe a elaboração de hipóteses, as quais são testadas a partir de teste estatístico. Este teste é

chamado, conforme Mattar (1993), de Kolmogorov-Smirnov (K-S), o qual visa verificar possíveis divergências entre uma distribuição teórica e real. Com os dados obtidos neste teste, pode-se rejeitar ou não a hipótese nula (H_0), a qual é elaborada a partir da hipótese da pesquisa (H_1) com objetivo de ser testada e rejeitada.

Justifica-se utilizar este teste nesta pesquisa pois permite verificar e comprovar estatisticamente se existe alguma diferenciação entre os FCS identificados na literatura e se estes FCS são realmente críticos para o PSS conforme especialistas. Apresenta-se esta mensuração dos FCS com detalhes em procedimentos metodológicos para avaliação dos FCS.

A partir de informações obtidas sobre PSS e FCS na fundamentação teórica, o próximo capítulo apresenta os métodos de pesquisa utilizados para alcançar os objetivos deste trabalho.

3 MÉTODOS DE PESQUISA

Visando a obtenção de resultados que suportem a construção de conhecimentos sobre PSS e os fatores comuns que possam ser considerados críticos para modelos de negócio desta natureza, os métodos de pesquisa estão divididos em identificação dos FCS para PSS e avaliação dos mesmos a partir de teste estatístico.

3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS FCS

Após a construção da fundamentação teórica, deu-se a primeira etapa da pesquisa na literatura especializada em PSS, compreendendo assim na identificação dos FCS para o PSS. Visando estruturar os FCS identificados, os mesmos foram divididos em cada dimensão do PSS, conforme apresentado na seção 2.1.5. Utiliza-se desta divisão neste trabalho para facilitar a compreensão referente a cada FCS identificado na literatura e apresentado aos especialistas da academia e das empresas. Cabe destacar que mesmo havendo esta divisão, uma dimensão complementa a outra, pelo fato do PSS apresentar uma visão sistêmica em seus modelos de negócio.

Por meio da revisão da literatura, buscou-se abranger artigos em periódicos e eventos científicos nacionais e internacionais através de bases de dados do portal da CAPES, como Emerald, IEEE, Science Direct, Springer link e Web of Science. Para tanto foram selecionados 86 artigos os quais continham os nomes *Product Service System*, *Product-Service System*, *Product Service-System* e PSS.

Como os FCS podem levar tanto ao sucesso quanto ao fracasso de um negócio e como Sundin et al. (2010) salientam que deve-se investigar com mais profundidade as barreiras e pontos críticos do PSS, esta pesquisa utilizou-se de termos como benefícios, barreiras, ameaças e oportunidades para identificar os FCS na literatura especializada em PSS. Conforme Rocha (2005), a identificação dos FCS são para Rockart (1979) compatíveis com a análise SWOT (forças, fraquezas, ameaças e oportunidades), sendo assim, estes termos apresentam valor na identificação dos FCS no contexto de PSSs.

Diante da utilização dos termos apresentados anteriormente para obtenção dos dados referentes aos FCS, os mesmos são organizados nas dimensões do PSS: dimensão da oferta que abrange produtos+serviços, dimensão do consumidor e dimensão do provedor, como já comentado

nesta pesquisa anteriormente. Estas dimensões abrangem todo o sistema PSS, podendo então organizar os FCS de forma sistemática e assim contribuir para possíveis melhorias no negócio. Sakao et al. (2009) salientam que deve-se trabalhar na exploração destas dimensões e que em uma visão sistêmica, a complementaridade entre as mesmas deve ser considerada. Para tanto, a fim de avaliar os FCS identificados na literatura, segue na próxima seção a avaliação dos FCS.

3.2 AVALIAÇÃO DOS FCS

A partir dos FCS identificados na literatura especializada em PSS, elaborou-se hipóteses, as quais foram formuladas a fim de verificar se os FCS são realmente críticos para o PSS, do ponto de vista dos especialistas da academia e da empresa, os quais têm experiência em PSS. O método utilizado para este fim, foi o método hipotético-dedutivo, onde os FCS são testados através de questionários direcionados a especialistas em PSS e analisados através de teste estatístico. Com os resultados, avaliam-se as hipóteses formuladas rejeitando ou não cada FCS previamente listado pela revisão da literatura.

O levantamento das hipóteses surgiu a partir da identificação do conjunto de FCS para o PSS, o qual oferece produtos e serviços que encontram-se ou estão em busca de níveis mais desenvolvidos do design para a sustentabilidade, a fim de obter sucesso em negócios desta natureza. Além dos FCS identificados na literatura, é importante também para a pesquisa, que dados empíricos contribuam tanto para verificar se os FCS são realmente críticos para o PSS, como para a identificar possíveis novos FCS não identificados previamente na literatura.

Desta forma, considera-se importante que além de identificar os FCS na literatura especializada em PSS, deve-se verificar o ponto de vista de especialistas da academia e da empresa que possuam conhecimento sobre o tema em questão, conforme a seguir:

- Especialistas da academia: como estes apresentam uma experiência acadêmica a respeito do tema, contribuem para a verificação dos FCS identificados na literatura. Estes especialistas apresentam também sugestões sobre possíveis novos FCS não identificados previamente na literatura.

- Especialistas da empresa: como estes apresentam experiências práticas a respeito do tema, também contribuem para a verificação dos FCS identificados na literatura. Além de sugestões sobre possíveis

novos FCS, os especialistas da empresa têm maior contato com a realidade do modelo de negócio. Como por exemplo, o contato direto com o consumidor, o qual muitas vezes pode sugerir ao provedor melhorias em um modelo de negócio. A empresa normalmente possui pessoas responsáveis por conhecer o comportamento do consumidor, como o marketing, pessoas responsáveis pela rede de atores envolvida no negócio, como fornecedores e produtores e pessoas responsáveis pelo desenvolvimento do modelo de negócio que respeite as necessidades do consumidor assim como as necessidades da empresa.

Diante da elaboração de hipóteses a fim de verificar se os FCS são realmente críticos para o PSS e do conhecimento de especialistas no tema, utilizou-se um esquema para alcançar os resultados da pesquisa, o método hipotético-dedutivo. O esquema (Figura 12) apresenta o procedimento utilizado para a verificação das hipóteses, se estas podem ser consideradas verdadeiras ou não.

O método inicia-se no conhecimento prévio em relação a teorias já existentes sobre PSS e FCS. Estes foram apresentados na fundamentação teórica no Capítulo 2 desta pesquisa. Percebe-se que existe uma lacuna em relação aos fatores considerados comuns para o sucesso de PSSs, onde Sundin et al (2010) destacam que estes devem ser verificados com mais profundidade. Com isso, o problema desta pesquisa é “Quais são os principais fatores críticos que devem ser considerados para auxiliar as empresas na implantação bem sucedida de sistemas produto-serviço?”. Estes FCS são identificados na literatura sobre PSS através de termos como benefícios, barreiras, oportunidades e ameaças, os quais são para Rockart (1979) uma forma de identificar os FCS específicos sobre um determinado tema.

Desta forma, para que possamos verificar se os FCS são realmente críticos para o contexto do PSS, desenvolveu-se algumas hipóteses, as quais são testadas através de: a) Consequências falseáveis, caso as hipóteses não forem verdadeiras, conclui-se que existem outros FCS; b) Técnicas de falseabilidade, as quais são apresentadas hipóteses nulas que contradizem as hipóteses apresentadas anteriormente; c) Testagem através de questionários com especialistas; d) Análise dos resultados através de teste estatístico e; e) Avaliação das hipóteses, a fim de verificar a rejeição ou não rejeição dos FCS.

Segue o esquema do método hipotético-dedutivo na Figura 12.

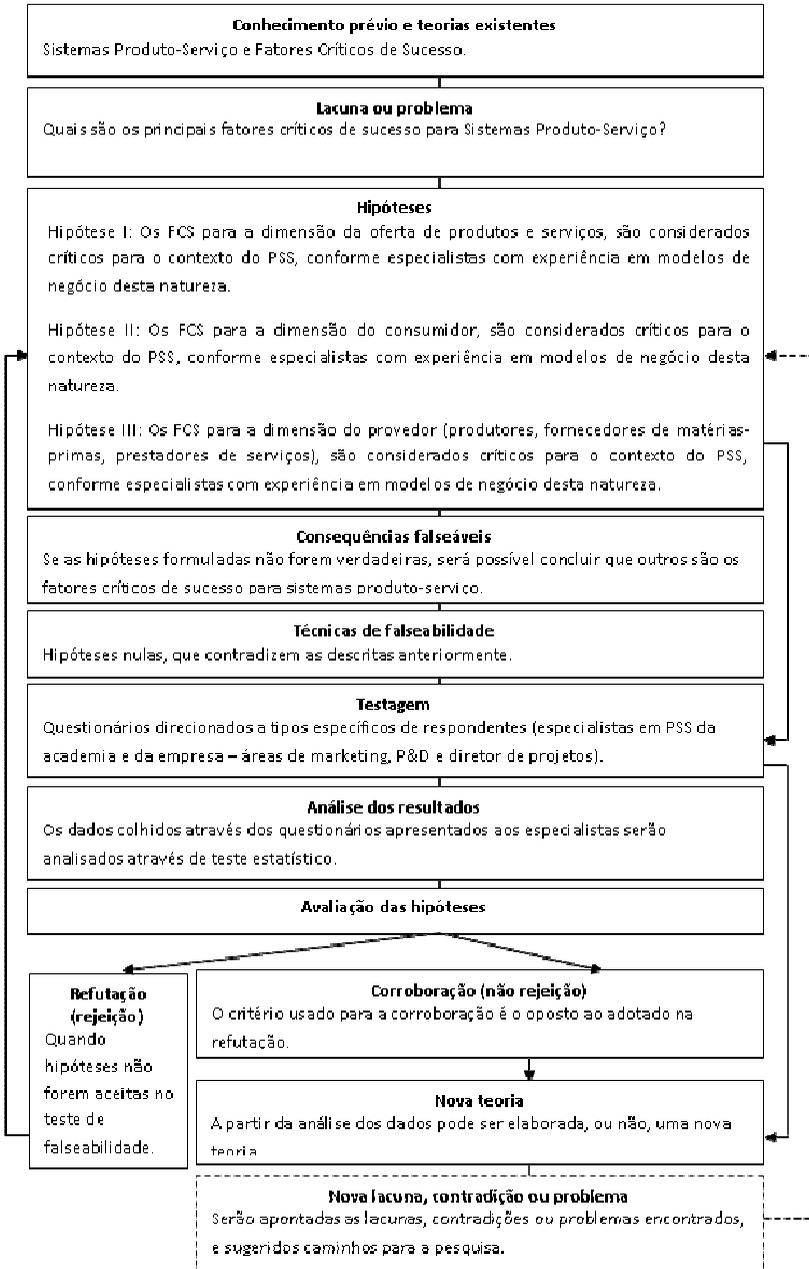


Figura 12- Esquema do método.

Fonte: Adaptado de Lakatos e Marconi (1991)

Sendo assim, as hipóteses são analisadas através de testes para verificar se os FCS, previamente identificados na literatura, são realmente críticos para o contexto do PSS. Assim, apresenta-se na próxima seção a análise das hipóteses.

3.2.1 Análise das hipóteses

Elaboraram-se três hipóteses como solução provisória para o problema, onde cada uma delas está relacionada com cada dimensão do PSS. Segundo Mattar (1993), selecionadas as hipóteses a serem testadas, o próximo passo é a coleta de dados empíricos, os quais depois de analisados permitem manter ou rejeitar as hipóteses. Para a realização do teste, é preciso ter os procedimentos e objetivos bem definidos:

- a) Estabelecer a hipótese nula (H_0), tendo em vista a hipótese da pesquisa (H_1);
- b) Selecionar o teste estatístico adequado à situação;
- c) Estabelecer um nível de significância;
- d) Determinar a distribuição amostral da prova estatística sob a hipótese nula (H_0);
- e) Com base em a,b,c e d definir a região de rejeição da hipótese nula (H_0);
- f) Calcular o valor da prova estatística a partir dos dados da(s) amostra(s);
- g) Tomar a decisão quanto à aceitação ou rejeição da hipótese nula (H_0).

A partir das hipóteses elaboradas, definem-se as hipóteses nulas. Estas são testadas a fim de verificar a veracidade das mesmas (MATTAR, 1993). Sendo assim, seguem as hipóteses elaboradas e as hipóteses nulas.

3.2.1.1 Hipóteses elaboradas

As hipóteses elaboradas são desenvolvidas a fim de verificar se os FCS para PSSs são realmente críticos. Desta forma, desenvolveu-se hipóteses para cada dimensão do PSS. Seguem as hipóteses elaboradas:

H₁: Os FCS para a dimensão da oferta de produtos e serviços, são considerados críticos para o PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

H₂: Os FCS para a dimensão do consumidor, são considerados críticos para o PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

H₃: Os FCS para a dimensão do provedor (produtores, fornecedores de matérias-primas, prestadores de serviços, todos os parceiros do negócio que oferecem soluções aos consumidores), são considerados críticos para o PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

A partir das hipóteses elaboradas (H₁, H₂, H₃), as quais visam alcançar os objetivos desta pesquisa, definem-se as hipóteses nulas (H₁₀, H₂₀, H₃₀), a fim de testar se as hipóteses são verdadeiras.

3.2.1.2 Hipóteses nulas

As hipóteses nulas são desenvolvidas com objetivo de serem rejeitadas, as quais são desenvolvidas buscando o contrário das hipóteses elaboradas. Para tanto, estas hipóteses negam as informações dadas pelas hipóteses elaboradas, como a seguir:

H₁₀: Os FCS para a dimensão da oferta de produtos e serviços, **não** são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

H₂₀: Os FCS para a dimensão do consumidor, **não** são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

H₃₀: Os FCS para a dimensão do provedor (produtores, fornecedores de matérias-primas, prestadores de serviços, todos os parceiros do negócio que oferecem soluções aos consumidores), **não** são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

As hipóteses nulas (H₀) são testadas com objetivo de serem rejeitadas. Para que estas hipóteses sejam testadas, utiliza-se o teste estatístico o qual é abordado no item 5.2.2 deste trabalho.

Como uma forma de obter dados empíricos para testar as hipóteses nulas, apresenta-se a seguir, seção 3.2.2, uma amostra da população, a qual contribuiu para a realização deste trabalho. Desta forma, obteve-se dados de especialistas em PSS, a fim de verificar se os FCS identificados na literatura realmente são críticos para o PSS.

3.2.2 Amostra

Baseado na definição da Vergara (1997), a amostra da pesquisa é uma parte do universo (população), a qual é escolhida a partir de algum critério. O critério utilizado para escolher a amostra foi a experiência em PSS, sendo então uma amostra intencional. Desta forma, alguns especialistas na área foram convidados a participar da pesquisa. Entre eles destacam-se cinco especialistas da academia, os quais possuem uma média de seis anos de experiência em PSS e especialistas das duas empresas apresentadas anteriormente, os quais também possuem experiências sobre o tema. Os especialistas das empresas estão envolvidos com o marketing (por conhecer melhor o consumidor), P&D (por conhecer melhor a oferta do negócio) e direção de projetos (por conhecer melhor sobre os envolvidos no negócio – provedor). Cabe destacar que o envolvimento com estes especialistas específicos das empresas ocorre pelo fato dos mesmos estarem envolvidos com as três dimensões do PSS.

Apresenta-se a seguir (Quadro 2) os especialistas da academia e de empresas parceiras na pesquisa, assim como a formação, área de atuação e experiência em PSS.

Especialistas academia	Formação	Área	Experiência em PSS	Experiência em PSS (anos)
Especialista 1	Mestre	Design	Academia	3 à 5
Especialista 2	Pós-Doutor	Design	Academia	5 à 10
Especialista 3	Mestre	Design	Academia	1 à 3
Especialista 4	Doutorando	Design	Academia	3 à 5
Especialista 5	Doutorando	Engenharia ambiental	Academia	1 à 3
Especialistas empresas	Formação	Área	Experiência em PSS	Experiência em PSS (anos)
Especialista 6	Especialista	Administração	Empreendedorismo	1 à 3
Especialista 7	Doutorando	Tecnologia-Engenharia de produtos	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	5 à 10

Quadro 2 - Especialistas em PSS da academia e de empresas brasileiras.

Fonte: Adaptado de UNEP (2004).

Diante do Quadro 2, percebe-se que a maior parte dos especialistas apresentados são da área do design e a experiência em PSS é através da academia, isso ocorre pois o PSS ainda é pouco disseminado tanto na literatura como na prática, principalmente. Estes foram selecionados por

apresentarem alguma experiência sobre o tema e esta experiência pode ser observada em faixas de anos. Como o critério para a seleção da amostra tem como pré-requisito possuir alguma experiência em PSS, estas faixas são usadas para ter uma idéia do tempo que cada especialista tem sobre o tema. Os especialistas em questão, contribuem com dados que são coletados através de questionários respondidos pelos mesmos.

3.2.2.1 Empresas parceiras da pesquisa

As empresas selecionadas para serem parceiras desta pesquisa fazem parte da literatura especializada em PSS e estão situadas no Brasil. Desta forma, consideram-se estes os critérios de escolha dos mesmos. Sendo assim, quatro empresas foram convidadas a participar deste trabalho, todas fazem parte da literatura sobre PSS e estão situadas em Curitiba/PR, Bento Gonçalves/RS, Joinville/SC e São Paulo/SP, no entanto, somente as duas últimas demonstraram interesse na participação.

Primeiramente foi enviado à todas as empresas convidadas a contribuírem com a pesquisa uma carta de apresentação com uma breve introdução a respeito da pesquisa (Apêndice A), tendo como objetivo formalizar o contato. Após as empresas aceitarem a participação na pesquisa, as mesmas assinaram um termo de autorização (Apêndice B), permitindo o uso das informações oferecidas pelos mesmos, assim como a autorização na divulgação do nome da empresa.

Desta forma, as empresas que participaram e contribuíram respondendo ao questionário foram a Whirlpool S.A., localizada na região de Joinville – SC (WHIRLPOOL, 2010) e a empresa Zazcar (Ícaro Locadora Ltda), localizada na região de São Paulo – SP (ZAZCAR, 2010).

A Whirlpool S.A., fabrica no Brasil – através das marcas Brastemp e Consul, - eletrodomésticos denominados linha branca, como refrigeradores, freezers horizontais e verticais, fogões, lavadoras de roupa, secadoras, lava-louças, microondas, fornos elétricos, condicionadores, depuradores de ar, coifas e climatizadores. A empresa oferece também, através da marca Brastemp, uma linha de eletroportáteis, como batedeiras, liquidificadores e processadores de alimentos (WHIRLPOOL, 2010a).

A Whirlpool S.A. foi formada a partir da reorganização societária da Multibrás S.A. eletrodomésticos e da Empresa Brasileira de

compressores S.A. - Embraco, as quais continuam operando como unidades de negócio independentes (WHIRLPOOL, 2010a).

Esta pesquisa busca a interação com a empresa Whirlpool S.A. do Brasil através de um questionário realizado com um dos desenvolvedores e integrante do projeto PSS: purificador de água. Destaca-se que foram convidados especialistas do marketing, P&D e direção de projetos, no entanto, somente o diretor de projetos, o qual é integrante e responsável pelo modelo de negócio em questão, quem respondeu ao questionário. O mesmo deixou claro compreender bem as três dimensões do PSS, por estar bastante envolvido com o projeto. Este projeto, o qual propõe um novo modelo de negócio para a organização, vêm modificando a maneira de oferecer um negócio para o consumidor. Snyder e Duarte (2008) elogiam a iniciativa realizada pela Whirlpool S.A. no Brasil em oferecer um sistema totalmente diferente do que é oferecido normalmente. A empresa oferece um modelo de negócio centrado na locação de um purificador de água (Figura 31), denominado de EcoHouse, o qual foi criado para possibilitar com que a empresa pudesse ingressar em um novo nicho de mercado. Este nicho ainda é pouco explorado pela indústria deste setor, o qual vem gerando um rendimento mensal através de consumidores que contratam os seus serviços (TOLFO et al., 2010).

A Whirlpool S.A. destaca que não vender os produtos e sim oferecer uma assinatura mensal é uma oportunidade para a mesma, sendo uma estratégia focada no comércio de serviços, o qual vem crescendo nos últimos anos (WHIRLPOOL, 2010).

A empresa Zazcar é a primeira empresa da América Latina a utilizar um conceito inovador de mobilidade denominada *carsharing* (Figura 26). Este modelo de negócio chegou ao Brasil na metade do ano de 2009, o qual foi inspirado em modelos de sucesso nos EUA e Suíça (REVISTA QUATRO RODAS, 2010).

Willians (2007) considera que para a indústria de automóveis alcançar a sustentabilidade necessita mudar radicalmente os padrões de consumo, utilizando modelos de negócio como o PSS, sugerido pelo autor, o qual apresenta-se como uma nova forma de oferecer mobilidade aos consumidores. Entretanto, a empresa Zazcar oferece aos seus consumidores mobilidade e não propriedade do automóvel, onde o consumidor paga pelo tempo e pela quilometragem percorrida e o procedimento para utilizar os serviços são através de um cadastramento no *site* ou *call center*, e aquisição do cartão pessoal após aprovação do cadastro. Com o cartão, o consumidor reserva seu carro preferido

também via *site* ou *call center*, desbloqueia-o e utiliza o carro durante o tempo que achar necessário (ZAZCAR, 2010).

A Zazcar é um exemplo que visa a desmaterialização de produtos, pois pode-se reduzir a quantidade de carros nas ruas, através do compartilhamento dos carros, pode-se aumentar sua vida útil incluindo serviços e também pode-se utilizar o produto a maior parte do tempo durante todo o seu ciclo de vida.

O compartilhamento é realizado a partir da utilização do mesmo carro por várias pessoas, o aumento da vida útil é realizado através de manutenções periódicas, remanufatura, entre outros e o aumento do uso desta oferta, o qual deve ficar parado o menor tempo possível, diferente de modelos de negócio tradicionais, os quais ficam em torno de 90% do ciclo de vida total parados (WILLIAMS, 2007). Yang et al. (2008) destacam que através do compartilhamento, pode-se reduzir a quantidade de carros nas ruas em torno de 40%.

Esta pesquisa busca a interação com a empresa Zazcar através de um questionário realizado com o diretor da empresa, o qual está totalmente envolvido com o modelo de negócio PSS: *car-sharing*. Foram convidados especialistas do marketing, P&D e direção de projetos, assim como para a empresa Whirlpool, no entanto, por estar à frente do modelo de negócio, somente o diretor da empresa quem respondeu ao questionário. O mesmo deixou claro compreender bem as três dimensões do PSS, por estar bastante envolvido com o projeto. Desta forma, apresenta-se a seguir a coleta dos dados.

3.3 COLETA DE DADOS

Para verificar se os FCS identificados na literatura são aceitos como críticos para o PSS e se existe alguma diferenciação entre os mesmos, conforme a visão dos especialistas na área, realizou-se uma coleta de dados através de questionários direcionados para estes especialistas em PSS, tanto da academia como de casos reais brasileiros.

O questionário foi utilizado como instrumento para coletar os dados que levam a verificar se os FCS são realmente críticos para o PSS. Com os dados coletados, verifica-se também a possibilidade de diferenciação entre os FCS. O questionário possui perguntas fechadas, de fácil preenchimento e algumas questões abertas, onde o pesquisado pode apresentar suas considerações. Este procedimento de coleta de informações permite: o anonimato, o especialista estabelece o momento mais apropriado para respondê-lo, outros respondentes não influenciam

nas respostas e podem ser respondidas via *e-mail*. Cabe destacar que através do questionário não há a necessidade de deslocamento de ambos, pesquisador e pesquisado.

O questionário elaborado nesta pesquisa é composto de quatro blocos de perguntas, as quais buscam avaliar e identificar possíveis FCS não identificados previamente na literatura especializada em PSS. Após contato prévio com os especialistas, os questionários foram enviados por *e-mail* e as respostas foram recebidas também através de *e-mail*. Os participantes, tanto especialistas da academia como de empresas foram informados, sobre a característica científica e acadêmica da pesquisa e de seu propósito.

Um bloco de perguntas escolhido como instrumento de avaliação dos FCS para PSSs foi a escala de comparação pareada (Apêndice C), onde os respondentes são solicitados a comparar dois FCS de cada vez em um conjunto de vários FCS. Utilizou-se de tal instrumento para prover um seqüenciamento nos FCS deduzidos a partir da revisão da literatura sobre PSS. Mattar (1993) considera que para a transformação dos dados obtidos, deve-se compilar as respostas apresentando-as em porcentagem. O respondente escolhe a melhor opção entre um fator e outro, soma as respostas, atribui um valor para uma escala ordinal e prioriza os FCS. Mattar (1999) considera que por tratar de uma escala ordinal, não há como concluir sobre as diferenças entre os números ordinais (A,B,C). No entanto, para complementar esta escala, utilizam-se outros tipos de questões visando alcançar os objetivos desta pesquisa.

A fim de avaliar a rejeição dos respondentes em relação aos FCS apresentados como opções, utilizou-se de uma pergunta de escolha múltipla (Apêndice C). Para que um FCS seja rejeitado, considerou-se como critério o patamar de 30% dos respondentes, conforme outros estudos de validação de FCS (TOLEDO, 2000; SIQUARA, 2003).

Diante da pergunta referente a rejeição de algum FCS, perguntou-se aos respondentes se havia algum possível FCS no contexto de PSSs que o mesmo considerava importante ser destacado (Apêndice C).

Outro bloco de perguntas, o qual busca identificar a consistência nos resultados obtidos através da comparação pareada, foi utilizado como instrumento para a avaliação dos FCS, a escala somatória ou escala Likert (Apêndice C), proposta por Rensis Likert em 1932 (MATTAR, 1993), que compreende a afirmações relacionadas com o objeto pesquisado. Neste caso, os respondentes são solicitados não somente a concordar ou discordar das afirmações, mas também a informar seu grau de concordância ou discordância em uma escala numérica. A somatória das pontuações obtidas para cada afirmação é a

pontuação total. Utilizou-se nesta pesquisa uma escala de 1 à 5, onde 1 seria quando o respondente discorda totalmente com o FCS e 5 que o mesmo concorda totalmente com o FCS. Desta forma, com os dados obtidos a partir de questionários, segue a próxima seção, a qual aborda tratamento e análise dos dados obtidos.

3.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A fim de validar as hipóteses, Mattar (1993) salienta que o próximo passo é selecionar o teste estatístico adequado para a presente situação. O teste estatístico selecionado nesta pesquisa é o Kolmogorov-Smirnov, o qual diz respeito ao grau de concordância entre uma distribuição teórica com uma distribuição real. Este teste apresenta os resultados em uma sequência de priorização e de natureza ordinal⁴, onde há uma hierarquia implícita nos resultados (MATTAR, 1993), tendo como objetivo identificar o ponto em que a distribuição acumulada empírica (amostra) e a distribuição acumulada teórica acusam maior divergência. Observa-se esta divergência ao identificar a diferença máxima acumulada, entre a pontuação teórica e real.

O teste Kolmogorov-Smirnov foi inicialmente apresentado por dois matemáticos russos, A. Kolmogorov e N. Smirnov. Por meio da utilização deste teste busca-se nesta pesquisa verificar se os FCS previamente identificados na literatura, são realmente críticos para o PSS e se existe alguma diferenciação entre os mesmos. Com isso, aprova-se ou rejeita-se os FCS, os quais são validados a partir de um questionário enviado aos especialistas da área, tanto na academia como em casos reais brasileiros.

Após o teste estatístico, utiliza-se a Tabela 1 para verificar a diferença máxima acumulada entre a pontuação teórica e real com os valores críticos que representam a amostra de 7 componentes (especialistas). Segue a Tabela 1 com os valores críticos que representam esta amostra.

⁴ Natureza ordinal: Representam uma informação medida em classes que têm uma ordem ou hierarquia implícita (MATTAR, 1993). Exemplo notas A, B, C, D ou F seguem uma ordem que pode ser hierarquizada, como a letra A ser maior que B.

Tamanho da amostra (N)	Nível de significância (α) para D máximo				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
1	0,900	0,925	0,950	0,975	0,995
2	0,684	0,726	0,776	0,842	0,929
3	0,565	0,597	0,642	0,708	0,828
4	0,494	0,525	0,564	0,624	0,733
5	0,446	0,474	0,510	0,565	0,669
6	0,410	0,436	0,470	0,521	0,618
7	0,381	0,405	0,438	0,486	0,577
8	0,358	0,381	0,411	0,457	0,543
9	0,339	0,360	0,388	0,432	0,514
10	0,322	0,342	0,368	0,410	0,490
Mais de 10	1,07/N½	1,14/N½	1,22/N½	1,36/N½	1,63/N½

Tabela 1 - Valores críticos de D na prova de Kolmogorov-Smirnov.
Fonte: Siegel (1981)

A Tabela 1 apresenta os valores críticos de “D” para que se possa identificar qual o valor máximo permitido para a aceitação dos FCS. Os valores apresentados na mesma são calculados para cada nível de significância, no caso desta pesquisa, utiliza-se o N=7 (amostra de 7 especialistas) e o nível de significância ($\alpha=0,2$)⁵, sendo o valor crítico máximo, D=0,381. Estes valores são utilizados na seção 5.2.2 na aplicação do teste estatístico Kolmogorov-Smirnov.

No entanto, para aplicar o teste estatístico, deve-se seguir algumas etapas (MATTAR, 1993; ROCHA, 2005):

- Pontuação absoluta (**pa**): contagem das ocorrências de respostas. Neste caso deve-se ordenar os valores da escala Likert na ordem (de 1 à 5).

$$pa = \sum \text{pontos}(FCS)$$

- Pontuação relativa (**pr**): calcular a pontuação relativa que representa o percentual de pontos de cada escala em relação ao total de pontos.

$$pr = pa/pt$$

⁵ Nível de significância: Probabilidade de cometer o erro de rejeitar a hipótese nula (H_0) quando ela for verdadeira. O pesquisador quem define a margem de erro (SIEGEL, 1981).

- c) Pontuação relativa acumulada (**pra**): calcular a pontuação relativa acumulada que representa o percentual acumulado, a cada escala, em relação ao total de pontos.

$$pra = \sum pa$$

- d) Pontuação relativa teórica (**prt**): calcular a pontuação relativa teórica, que representa o percentual teórico de pontos de cada escala. Considera-se a possibilidade de não haver percepção diferenciada pelos respondentes.

$$prt = 1 / 5 \text{ (cinco escalas)}$$

- e) Pontuação relativa acumulada teórica (**prta**): calcular a pontuação relativa acumulada teórica que representa o percentual teórico acumulado, a cada escala, em relação ao total de pontos. Considera-se a possibilidade de não haver percepção diferenciada pelos respondentes.

$$prta = \sum prt$$

- f) Diferença entre pontuação real e teórica (**\Delta**): calcular a diferença entre pontuação real e teórica que representa a diferença entre percentuais acumulados observados e percentuais acumulados teóricos, a cada escala.

$$D = pra - prta$$

- g) Comparação entre o valor da diferença máxima acumulada com o valor tabelado para o número de componentes da amostra e grau de significância.

Diante das etapas do teste estatístico apresentadas anteriormente, Mattar (1993) considera que sua aplicação é relativamente simples, no entanto, é uma ferramenta poderosa na identificação de resultados estatísticos, para que possam ser avaliados.

Desta forma, a partir dos métodos de pesquisa apresentados anteriormente, o próximo capítulo apresenta a etapa de identificação dos fatores críticos de sucesso para sistemas produto-serviços, os quais são identificados na literatura especializada no tema.

4 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO

Em relação a literatura sobre FCS, há um consenso entre alguns autores de que pode-se observar potenciais variáveis que levam ao sucesso ou fracasso ao alcançar o objetivo almejado. Este consenso pode ser observado nos trabalhos realizados por Quintella, Rocha e Alves (2005), Rocha (2005) e Silva (2009). Valendo-se desta visão compartilhada a respeito do que pode conduzir um FCS, o presente trabalho utiliza-se de termos sinônimos. Os termos mais disseminados na literatura sobre PSS, os quais abordam variáveis que levam ao sucesso ou fracasso são: benefícios, barreiras, oportunidades, e desafios.

Diante destes termos, Rockart (1979) considera que para chegar aos FCS, deve-se empregar o modelo SWOT a fim de desenvolver o planejamento estratégico a partir da análise das quatro variáveis: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (OSÓRIO, 2003). Desta forma, como os FCS decorrentes do método de Porter são compatíveis com a análise SWOT (ROCHA, 2005), esta foi utilizada para o levantamento dos FCS para PSSs. Cabe destacar que cada PSS está atrelado a um contexto específico e desta forma não é possível conceber uma lista definitiva de FCS. Entretanto, a estrutura apresentada nesta pesquisa é uma contribuição teórica, pois a sua aplicação prática pode permitir a reflexão de novos fatores.

Os 86 artigos selecionados, foram lidos na íntegra e neles foram identificados os benefícios, as barreiras, as oportunidades e os desafios que a implantação de PSSs vêm tratando nos últimos tempos. Sendo assim, os FCS identificados são agrupados conforme as dimensões do PSS e podem ser melhor compreendidos através da Figura 13 abaixo.

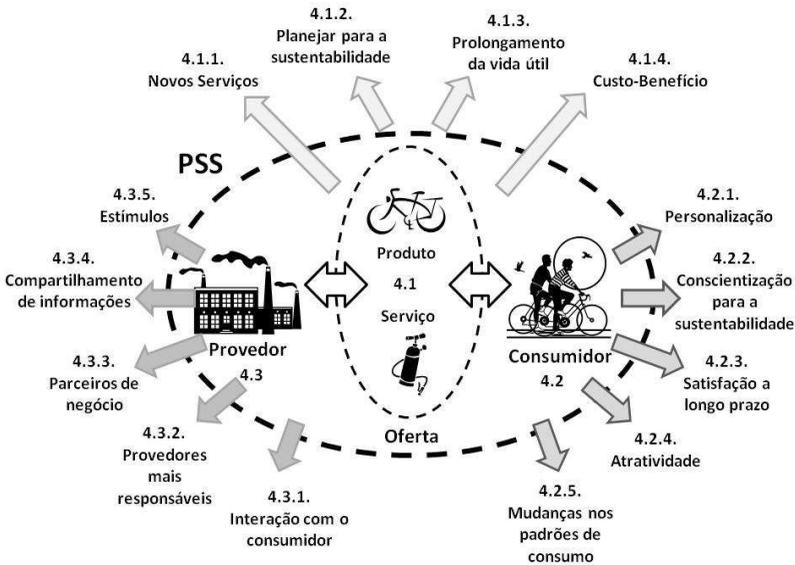


Figura 13 - Relação dos FCS para PSS em suas respectivas dimensões.
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 13 é uma representação das três dimensões do PSS apresentadas por Sakao et al. (2009) e acrescentadas por Sakao e Lindahl (2009). Os FCS identificados na literatura através das leituras dos artigos possuem uma numeração, os quais são separados para cada dimensão. Os autores salientam que estas dimensões devem ser exploradas a fim de melhorar o entendimento sobre modelos de negócio que apresentam visões sistêmicas, como no caso do PSS. Estas visões sistêmicas tem como foco a oferta de produtos e serviços, os quais necessitam de um provedor (fornecedores de matérias-primas, produtores, prestadores de serviços), para oferecer o produto e/ou o serviço e também do consumidor, o qual utiliza da oferta para si próprio. Estes podem ser visualizados na Figura 13, os quais, conforme UNEP (2004) estão interligados durante todo o ciclo de vida do sistema.

Desta forma, os FCS são apresentados nos quadros: Quadro 3, Quadro 4 e Quadro 5, para as dimensões da oferta, consumidor e provedor, respectivamente. Estes são provenientes de termos utilizados para a seleção dos FCS.

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO CONTEXTO DE SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO	
4.1. DIMENSÃO DA OFERTA (Produto + serviço)	<p>4.1.1 Novos serviços (ALONSO, 2007; AURICH et al., 2006; BECKER et al., 2009; BECKER et al., 2008; FAN; ZHANG, 2010; KOMOTO et al., 2005; LI et al., 2009; MANZINI; VEZZOLI, 2002; MAUSSANG et al., 2007; MONT, 2002a; MONT, 2002b; MONT; PLEPYS, 2003; MONT, 2004; PING; JIA, 2010; SHEN; WANG, 2007; TUKKER, 2004; YANG et al., 2010 (a); YANG et al., 2010 (b); TOMIYAMA, 2001; WONG, 2003; WU; GAO, 2010; YANG, 2009; YANG et al., 2008; YU et al., 2008)</p>
	<p>4.1.2 Planejamento para a sustentabilidade (ALONSO, 2007; AURICH et al., 2006; BAINES et al., 2008; BAINES et al., 2007; BESCH, 2005; BRANDSTOTTER, 2003; COOK et al., 2006; FAN; ZHANG, 2010; KANG; WIMMER, 2008; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; KNOT; LUITEN, 2006; KOMOTO et al., 2005; LUITEN et al., 2001; MANZINI; VEZZOLI, 2003; MANZINI; VEZZOLI, 2002; MAXWELL et al., 2003; MONT; TUKKER, 2006; MONT, 2002a; MONT, 2002b; MONT; PLEPYS, 2003; MONT, 2004; MONT; LINDHQVIST, 2003; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001; PING; JIA, 2010; SAKAO; LINDAHL, 2009; SAMPAIO, 2008; TUKKER, 2004; TUKKER; CHARTER, 2006; UNEP, 2009; UNEP, 2004; UNEP, 2002; VEZZOLI, 2007; VEZZOLI; SCIAMA, 2007; WILLIAMS, 2006; WU; GAO, 2010; YANG, 2009; YUE, 2010; YANG et al., 2010 (a); YANG et al., 2010 (b); YUE, 2010; ZHENG et al., 2009)</p>
	<p>4.1.3 Prolongamento da vida útil do produto (AURICH et al., 2006; BAINES et al., 2007; BESCH et al., 2008; BESCH, 2005; BRANDSTOTTER, 2003; COOK et al., 2006; GONTIJO et al., 2010; IVES; MASON, 1990; KANG; WIMMER, 2008; KOMOTO et al., 2005; MANZINI; VEZZOLI, 2002; MONT; TUKKER, 2006; MONT, 2004; MONT, 2002a; MONT, 2002b; MORELLI, 2002; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001; SAKAO; LINDAHL, 2009; SHENG; JUKUN, 2007; SUNDIN et al., 2010; TOMIYAMA, 2001; UMEDA et al., 2005; UNEP, 2004; WILLIAMS, 2007; WILLIAMS, 2006; WU; GAO, 2010; YANG et al., 2010 (a); YANG et al., 2010 (b); YANG et al., 2008; YU et al., 2008)</p>
	<p>4.1.4 Conhecimento sobre o custo-benefício (ALONSO, 2007; BESCH, 2005; BRANDSTOTTER, 2003; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; LI; LIU, 2010; MONT; PLEPYS, 2003; MONT, 2002a; MONT, 2002b; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001; STOUGHTON; VOTTA, 2003; YANG, 2009; YANG et al., 2010 (b))</p>

Quadro 3 - FCS para PSS (Dimensão oferta) e respectivas referências.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do consumidor, segue o quadro.

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO CONTEXTO DE SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO	
4.2 DIMENSÃO DO CONSUMIDOR	<p>4.2.1 Personalização (ALONSO, 2007; BAINES et al., 2007; BESCH, 2005; COOK et al, 2006; FAN; ZHANG, 2010; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; MONT, 2004; MONT, 2002b; WILLIAMS, 2006; WU; GAO, 2010)</p>
	<p>4.2.2 Conscientização para a sustentabilidade (ALONSO, 2007; BAINES et al., 2008; BAINES et al., 2007; BRANDSTOTTER, 2003; BECKER et al., 2009; COOK et al., 2006; KANG; WIMMER, 2008; KNOT; LUITEN, 2006; LUITEN et al., 2001, MONT, 2002b; MORELLI, 2002; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001; SAKAO; LINDAHL, 2009; SAKAO et al., 2009; SUNDIN et al., 2010; WILLIAMS, 2006; YANG et al., 2010 (a); YANG et al., 2010 (b); YOSHIMITSU et al., 2006; YU et al., 2008; ZHENG et al., 2009)</p>
	<p>4.2.3 Satisfação a longo prazo (BAINES et al., 2007; COOK et al., 2006; KANG; WIMMER, 2008; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; LUITEN et al., 2001; MANZINI; VEZZOLI, 2003; MORELLI, 2002; PARK; LEE, 2009; SHEN; WANG, 2007; SHIMOMURA et al., 2009; TOMIYAMA, 2001; TUKKER, 2004; YANG et al., 2010 (a); YANG et al., 2010 (b); YANG, 2009; YUE, 2010; ZHENG et al., 2009)</p>
	<p>4.2.4 Atratividade (BAINES et al., 2007; BESCH, 2005; BRAUNGART; ENGELFRIED, 1993; FAN; ZHANG, 2010; KANG; WIMMER, 2008; MANZINI; VEZZOLI, 2003; MONT, 2002b; MORELLI, 2006; WILLIAMS, 2006; YANG et al., 2010 (a); YANG et al., 2010 (b); ZHENG et al., 2009)</p>
	<p>4.2.5 Mudanças nos padrões de consumo (GOEDKOOP et al., 1999; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; LUITEN et al., 2001; WILLIAMS, 2007)</p>

Quadro 4 - FCS para PSS (Dimensão do consumidor) e respectivas referências.
Fonte: Elaborado pela autora.

Para a dimensão do provedor, segue o quadro.

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO CONTEXTO DE SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO	
4.3. DIMENSÃO DO PROVEDOR	<p>4.3.1 Interação com o consumidor (ALONSO, 2007; BAINES et al., 2007; BECKER et al., 2008; MONT, 2002b; MONT, 2000; VEZZOLI; SCIAMA, 2007; WILLIAMS, 2007; WILLIAMS, 2006; WU; GAO, 2010; YANG, 2009; YU et al., 2008; ZHENG et al., 2009)</p>
	<p>4.3.2 Provedores mais responsáveis (ALONSO, 2007; BAINES et al., 2007; BESCH, 2005; BRANDSTOTTER, 2003; COOK et al., 2006; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; MANZINI; VEZZOLI, 2003; MONT, 2002a; MONT, 2002b; MORELLI, 2002; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001; PING; JIA, 2010; SAKAO; LINDAHL, 2009; TUKKER, 2004; WILLIAMS, 2007; WU; GAO, 2010; YANG et al., 2010(a); YANG et al., 2010(b))</p>
	<p>4.3.3 Parceiros de negócio (AURICH et al., 2006; BAINES et al., 2007; BECKER et al., 2009; BECKER et al., 2008; BESCH, 2005; BRANDSTOTTER, 2003; COOK et al., 2006; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; KOMOTO et al., 2005; KRUCKEN; MERONI, 2006; LUITEN et al., 2001, MATZEN et al., 2005; MONT, 2002b; MONT; PLEPYS, 2003; MONT, 2004; MONT; TUKKER, 2006; MORELLI, 2006; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001; SAKAO; LINDAHL, 2009; SUNDIN et al., 2010; UNEP, 2004; VEZZOLI; SCIAMA, 2007; WILLIAMS, 2006; YANG, 2009; YU et al., 2008; ZHENG et al., 2009)</p>
	<p>4.3.4 Compartilhamento de informações (BAINES et al., 2008; BAINES et al., 2007; KIMITA; SHIMOMURA, 2009; KOMOTO et al., 2005; LI et al., 2009, MORELLI, 2006; SAKAO; LINDAHL, 2009; TOMIYAMA, 2001; TUKKER; TISHNER, 2006; WILLIAMS, 2006; WONG, 2003; YANG et al., 2010(a); YANG et al., 2010(b); YANG, 2009; YANG et al., 2008)</p>
	<p>4.3.5 Estímulos (BAINES et al., 2008; BAINES et al., 2007; BESCH, 2005; COOK et al., 2006; FAN; ZHANG, 2010; MONT, 2002a; MONT, 2002b; MONT; PLEPYS, 2003; UNEP, 2004; WILLIAMS, 2007; WILLIAMS, 2006; YANG et al., 2010(a); YANG et al., 2010(b); YANG, 2009; ZHENG et al., 2009)</p>

Quadro 5 - FCS para PSS (Dimensão do provedor) e respectivas referências.

Fonte: Elaborado pela autora

Os Quadros 3, 4 e 5 apresentam todos os FCS identificados na literatura assim como as referências de cada um deles. Estes FCS são apresentados nas próximas seções.

4.1 FCS REFERENTE A DIMENSÃO DA OFERTA

A dimensão da oferta se refere aos produtos e serviços, os quais são desenvolvidos pelo provedor e oferecidos para o consumidor. Sakao e Lindahl (2009) afirmam que esta dimensão é responsável pelo ciclo de vida do produto físico e pelas atividades do serviço. Desta forma, segue os FCS referente a dimensão da oferta nas próximas seções.

4.1.1 Novos Serviços

O FCS “novos serviços” leva em consideração uma maior personalização no atendimento ao consumidor, assim como busca alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade. O mercado encontra-se saturado de produtos que estão constantemente sendo lançados, uma alternativa encontrada para diferenciar e aumentar o valor dos produtos é a demanda por serviços (ALONSO, 2007).

Mont (2002b) afirma que a oferta de serviços é uma estratégia que apresenta diversos pontos positivos, como o maior contato com o consumidor, maior durabilidade do produto pela inclusão de alguns serviços como reparação, reutilização e reciclagem, assim como novas formas de fazer negócio.

Tendo em vista a estratégia da oferta de serviços, os Sistemas Produto-Serviço apresentam-se como uma nova forma de fazer negócio, que vai além da oferta de serviços, mas também a oferta de produtos em conjunto em um sistema, os quais juntos buscam a redução dos impactos ambientais causados pelo grande consumo de produtos, a equidade social e econômica. Atualmente, os produtos que vêm sendo lançados no mercado apresentam um ciclo de vida reduzido, os quais são descartados rapidamente, o PSS considera que se substituir produtos por serviços, há uma redução destes impactos negativos causados ao meio ambiente (MONT, 2002a). Para tanto, é importante destacar que os serviços não são necessariamente menos prejudiciais ao meio ambiente, ao elaborar um PSS, é preciso verificar se os serviços que serão inclusos no mesmo apresentam baixo impacto ambiental (MANZINI; VEZZOLI, 2002; MONT; PLEPYS, 2003; TOMIYAMA, 2001; WONG, 2003). Um

exemplo seria em relação à distância que um ator se encontra para prestar algum serviço ao cliente, dependendo do meio de transporte utilizado, pode-se gerar altos impactos ambientais negativos. Para isso, muitas vezes é necessário rever o meio de transporte utilizado ou rever o posicionamento do prestador de serviços, o qual deve estar posicionado o mais próximo possível do cliente. Desta forma, o prestador de serviços resolve o problema rapidamente e agride menos o meio ambiente.

Diante da importância em prever o posicionamento de prestadores de serviço em relação aos clientes, deve-se planejar o desenvolvimento do produto PSS junto dos serviços através da visão sistêmica. Desta forma, fica mais fácil otimizar o uso de recursos assim como personalizar o sistema para melhor atender aos clientes (MONT, 2004).

Na otimização de recursos utilizados na concepção do produto, os serviços devem se encontrar em todas as etapas do ciclo de vida do PSS, a fim de desmaterializar o uso de materiais atribuindo valores para o cliente em cada etapa específica. Estes valores são atribuídos através de serviços, como um atendimento personalizado, o qual o prestador de serviços faz uma manutenção preventiva para tornar o produto mais durável (BECKER et al., 2008; BECKER et al., 2009). Para Yang et al. (2010b), em alguns modelos de negócio, os serviços são considerados como foco central, ao invés de produtos, onde utilizam-se os produtos para sustentar os serviços. Os níveis mais desenvolvidos do PSS apresentam este foco, como no PSS orientado ao uso (Figura 8) onde o cliente utiliza o produto durante um determinado tempo e paga pelo tempo utilizado e PSS orientado aos resultados (Figura 9), onde o cliente paga por uma solução (TUKKER, 2004). Desta forma, os produtos são portadores de serviços, ou seja, a função do produto é oferecer serviços ao cliente (PING; JIA, 2010).

YU et al. (2008) consideram a oferta de serviços um incremento à competitividade, tanto no aspecto da minimização dos impactos ambientais causados ao meio ambiente, como no relacionamento com os clientes. Este relacionamento acaba fidelizando os clientes e assim aumentando a possibilidade de novos negócios. Com isso, a empresa pode reforçar a posição competitiva, oferecendo qualidade nos serviços prestados aos clientes, assim como segurança para os mesmos em receber uma oferta monitorada pela empresa.

Difícilmente um processo de serviço é desenvolvido em uma sequência exata e previsto com antecedência, pois está relacionado às demandas dos clientes, como manutenção e planejamento da produção

(YU et al., 2008). Para tanto, deve haver flexibilidade para estar apto a atender o cliente sempre que o mesmo necessitar.

Normalmente os serviços são utilizados para o desenvolvimento da inovação (LI et al., 2009), em função disso, empresas que desenvolvem sua economia baseada em serviços consideram o conceito do PSS potencialmente valioso (YANG, 2009). Sendo assim, o serviço é construído sobre as funções de determinados produtos (WU; GAO, 2010). Um exemplo seria um modelo de negócio da empresa Eletrolux (Figura 14), a qual oferece soluções para os consumidores, os quais pagam por roupa lavada. Este modelo de negócio apresenta a preocupação com o ciclo de vida do produto, buscando minimizar o uso de recursos utilizados durante o ciclo de vida do mesmo, tanto nas fases de concepção, quanto utilização, como a diminuição do custo de eletricidade e água durante o uso do produto (ELECTROLUX, 2010).



Figura 14 - Sistema de lavagem de roupas Electrolux.
Fonte: ELECTROLUX (2010).

Wu e Gao (2010) citam outro exemplo da empresa Xerox (Figura 15), que oferece soluções de impressões e soluções digitais, baseadas em equipamentos como fotocopiadoras e impressoras. A Xerox visa ajudar as empresas a aperfeiçoarem suas infraestruturas de impressão e agilidade nos processos de comunicação, assim como reduzirem o custo e aumentar a eficiência no gerenciamento de documentos. (XEROX, 2010).



Figura 15 - Xerox: soluções de impressões e soluções digitais.
Fonte: Xerox (2010)

A oferta de novos serviços considerados a partir de uma visão sistêmica, junto de produtos, deve ser destacada como um fator que pode levar ao sucesso de um determinado negócio, pois, conforme comentado anteriormente, permite personalizar o atendimento ao cliente assim como alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade.

4.1.2 Planejamento para a sustentabilidade

O FCS “planejamento para a sustentabilidade” leva em consideração a importância do desenvolvimento de soluções que visam a equidade social, viabilidade econômica e minimização dos impactos ambientais.

Como o PSS tem objetivo de otimizar um sistema, reduzindo os impactos ambientais causados pelo grande consumo de produtos, a desigualdade econômica e a social, o sistema de produção deve ser alterado para práticas mais sustentáveis (MONT, 2002b). Desta forma, Maxwell et al. (2003) salientam que além de desenvolver produtos e serviços mais sustentáveis, é importante também planejar o ciclo de vida do PSS, para que modelos de negócio desta natureza possam ser otimizados em todas as etapas (MANZINI; VEZZOLI, 2003). Porém, este planejamento necessita ser estudado com mais profundidade para que soluções relacionadas a venda funcional, que é o caso do PSS, sejam compreendidas e possam considerar a inovação sustentável em todo o sistema (VEZZOLI, 2007; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001).

Vezzoli (2007) considera que devem existir orientações específicas sobre o ciclo de vida funcional. Diante disso, o autor comenta que é preciso desenvolver o projeto a partir de uma visão sistêmica e com foco na função do produto. Desta forma, produtos, serviços, infra-estrutura e rede de atores devem estar interligados para que sejam planejados conforme o ciclo de vida do PSS.

Para um produto tangível, Manzini e Vezzoli (2002) afirmam que o ciclo de vida deve conter as fases de pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte. Nestas fases, deve-se buscar minimizar os efeitos negativos, para que o mesmo torne-se mais sustentável ambientalmente. No caso do PSS, serviços como manutenção, reciclagem e remanufatura são incluídos nas etapas do ciclo de vida do sistema, para prolongar a vida útil do produto PSS assim como tornar o sistema mais sustentável (SAKAO; LINDAHL, 2009).

A adoção de um modelo de negócio PSS implica em novos tipos de relações com as parcerias, novos interesses econômicos e a otimização dos recursos a partir de uma visão sistêmica. Quando todo o sistema utiliza menos recursos, tem-se um custo menor onde os ganhos podem ser compartilhados entre as diversas partes interessadas (MANZINI; VEZZOLI, 2003). Os autores destacam que quanto maior é a noção de sistema, mais consegue-se ampliar a otimização para além de um único ciclo de vida do produto mas sim uma série de interligados ciclos de produto e vida útil. Desta forma, maiores são as possibilidades de ganhos eco-eficientes.

Na Figura 16, a UNEP (2004) apresenta uma visão geral do ciclo de vida do PSS lavagem de roupas. Este exemplo, além de possuir uma rede de atores interligados para alcançar o mesmo objetivo que é otimizar o ciclo de vida PSS, possui três ciclos de vida em um. Primeiramente, a otimização dos recursos na fase de produção do produto (máquina de lavar), em seguida a otimização dos recursos referentes à fase de utilização desta máquina de lavar, e para finalizar, tem-se a otimização dos recursos em todo o sistema. Este último é otimizado junto dos outros ciclos, do produto detergente e do serviço de manutenção. O exemplo citado anteriormente busca demonstrar que o planejamento do ciclo de vida do PSS tem grande importância na otimização de todo o sistema, onde os envolvidos no negócio buscam melhorar o sistema juntos (UNEP, 2004).

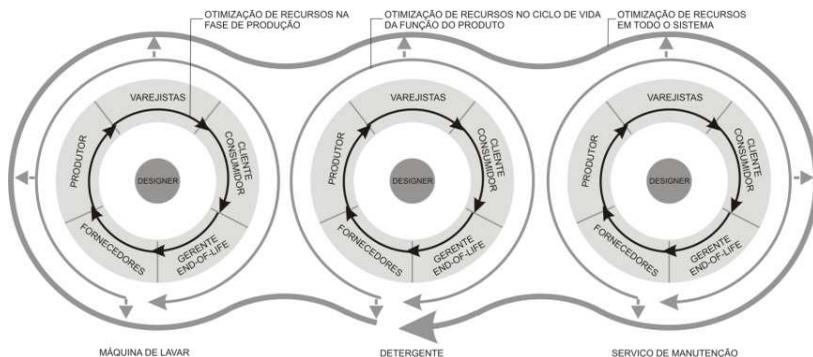


Figura 16 - Otimização de recursos no PSS.

Fonte: Adaptado de UNEP (2004)

O ciclo de vida do PSS, apresentado na Figura 16, representa um cenário geral da integração entre os atores envolvidos no sistema de lavagem de roupas (UNEP, 2004). Desta forma, além da busca pela otimização de recursos utilizados no sistema, que seria a redução dos impactos ambientais negativos, é importante considerar os aspectos sociais e econômicos. No entanto, uma forma de atingir os aspectos da sustentabilidade é prolongar a vida útil do produto e desenvolver estratégias de remanufatura (BESCH, 2005). Um exemplo citado por Mont e Tukker (2006) são os carrinhos de bebê ENG projetados para a remanufatura, os quais podem ser reutilizados por crianças de diferentes idades diversas vezes. Os carrinhos são projetados para serem alugados, onde são oferecidas as funções dos mesmos.

Diante deste exemplo, Yang et al. (2010b) afirmam que o PSS deve ser projetado respeitando seu ciclo de vida. Com isso, o PSS deve ser planejado para ser mais durável, onde os provedores tornam-se mais responsáveis pelos produtos. Os provedores se responsabilizam pela recolha, recuperação e reutilização dos mesmos (BAINES et al., 2007), assim como dos serviços que o tornam mais eficiente, como a manutenção preventiva (MANZINI; VEZZOLI, 2003). Desta forma, na fase de utilização, os produtos tornam-se mais eficientes (MONT, 2002a).

Diante da preocupação em relação à otimização de recursos utilizados em um PSS assim como o consumo e produção sustentável, é preciso desenvolver conhecimentos entre academia através de pesquisas e empresas em casos práticos, para uma inovação sustentável adequada.

A comercialização de sistemas como este precisa ser desenvolvida, pois o consumidor não conhece esta forma de fazer negócio e os que conhecem não confiam, por não possuírem exemplos de sucesso para se basear (TUKKER; CHARTER, 2006).

O PSS torna-se cada vez mais uma importante estratégia para a competitividade e para a sustentabilidade social, econômica e ambiental (YANG, 2009).

Vezzoli e Sciama (2007) destacam que investigações relacionadas com a diminuição do uso de recursos explorados no meio ambiente, são emergentes. Cerca de 20% da população mundial consome 80% dos recursos globais, desta forma, Vezzoli e Sciama (2007) questionam se não seria mais sensato se concentrar nas economias industrializadas, a fim de movê-las no sentido de uma redução radical no consumo de recursos. Os autores comentam que esta abordagem é necessária, mas a transição para a sustentabilidade deve considerar caminhos complementares como a redistribuição do consumo de recursos e princípio da equidade.

A contribuição do PSS para a sustentabilidade está em definir possíveis soluções sustentáveis no início do projeto e os mesmos serem avaliados durante todo o ciclo de vida (LUITEN et al., 2001). Um exemplo desenvolvido na Holanda, apresenta preocupações com a sustentabilidade, uma solução de mobilidade individual em curtas distâncias. O objetivo principal deste trabalho foi reduzir os impactos causados pela grande quantidade de carros nas ruas e pelos gases liberados pelos mesmos no meio ambiente. Cerca de 80% dos carros que são desenvolvidos na Holanda são utilizados em pequenas distâncias, entre 5 e 20 quilômetros, exatamente nestas distâncias as emissões tóxicas de um carro são maiores (LUITEN et al., 2001). Desta forma, o sistema Mitka (Figura 17) é uma solução de mobilidade de transporte individual em curtas distâncias



Figura 17 - Solução de mobilidade individual em curtas distâncias: MITKA.
Fonte: Knot e Luiten (2006)

O sistema Mitka considera importante a participação do cliente no desenvolvimento do projeto assim como uma rede de parceiros envolvidos, cada um com seu objetivo. O sistema possui alguns serviços (Figura 17) como reparação e manutenção do produto assim como compartilhamento para incluir objetos. Há infra-estrutura para a utilização deste sistema, o qual é alugado pelo tempo determinado pelo cliente e possui lugares específicos reservados em alguns pontos para estacioná-los (KNOT; LUITEN, 2006).

Conforme comentado anteriormente, para que soluções PSS tenham sucesso, é preciso considerar todo o ciclo de vida do sistema que está relacionado com o modelo de negócio, visando à sustentabilidade. Como a sustentabilidade abrange os aspectos ambientais, econômicos e sociais, estes são apresentados à seguir.

4.1.2.1 Aspectos ambientais

Conforme Alonso (2007) e Mont (2002a), o PSS tem como objetivo reduzir os impactos causados pelo grande consumo de produtos ao meio ambiente. De acordo com Alonso (2007), apesar de muitos autores considerarem que o PSS possa ajudar a reduzir o impacto ambiental, em alguns casos estes impactos podem ser iguais ou ainda maiores em comparação com os modelos tradicionais de negócio.

Tukker (2004) aponta os seguintes mecanismos referente à redução nos impactos ambientais:

- Serviço de manutenção como uma forma de prolongar a vida de produtos, utilizando menos energia na fase de utilização do mesmo.
- Otimização do uso do produto PSS. Como neste caso o produto pertence ao provedor, ele tem mais responsabilidades em relação ao ciclo de vida do sistema, com isso tem interesse na otimização do uso, para que não tenha problemas e possa ser reutilizado.
- Uso de uma tecnologia mais eficiente possibilita uma economia de escala, como por exemplo uma lavanderia com máquinas de lavar utilizando água aquecida a gás, em vez de electricidade.
- Aplicação de uma abordagem tecnológica radicalmente diferente para reduzir os impactos ambientais negativos. Um exemplo seria oferecer um resultado funcional.
- Usar ferramentas de ecodesign. Muitas vezes a maior carga ambiental encontra-se nas fases de utilização do produto, como um carro que libera CO₂ no meio ambiente durante anos. Como o impacto ambiental não tem importância direta para o provedor como os custos econômicos, é preciso haver incentivos para que o PSS seja concebido não apenas para melhorar a performance financeira de um produto, mas também para minimizar o impacto ambiental do consumo (COOK et al., 2006). Isso pode ser realizado a partir do ciclo fechado de materiais, menor consumo através de cenários alternativos de uso do produto, aumento da produtividade dos recursos utilizados em PSSs e soluções sistêmicas para a melhoria dos recursos utilizados.

Um exemplo citado por Zheng et al. (2009) diz respeito à eficiência de veículos em termos de redução da carga ambiental associados à fase de utilização. O autor salienta que melhorias estão sendo desenvolvidas em busca da otimização de recursos em todo o ciclo de vida do veículo, como a redução do peso e a evolução de tecnologias que visam reduzir os impactos ambientais negativos. Um exemplo é a emissão de CO₂ na atmosfera e o consumo de combustível, os quais são consequência do uso intenso de automóveis. Mesmo com as melhorias que visam otimizar os recursos em todo o ciclo de vida do veículo, não são suficientes para alcançar a sustentabilidade a longo prazo na indústria (WILLIAMS, 2006).

Williams (2006) afirma que a mudança na indústria de automóveis pode ser alcançada através de melhorias radicais em eficiência de recursos, assim como alterações nos padrões de consumo. As melhorias ambientais incluem a desmaterialização, menor impacto ambiental durante a fase de utilização, upgrades regulares, melhorias na gestão de fim de vida dos resíduos e incentivos econômicos para reparação, reutilização e refabricação. Mont (2002b), por sua vez, alerta

para a inexistência de contratos públicos relacionados a soluções ambientalmente benéficas. Com isso, cria-se uma barreira para que as empresas desenvolvam tais soluções. Uma das mais importantes barreiras relacionadas ao contexto é o preço relativamente baixo de matérias-primas virgens. Por exemplo, Mont (2002b) destaca que do ponto de vista da produção, a reciclagem de tapetes na Interface Inc. (Figura 18) não é considerada uma atividade rentável, pois as matérias-primas para produção de tapetes são relativamente baratas e, portanto, a reciclagem do tapete é mais caro que produzir baseando na utilização de matérias-primas virgens (MONT, 2002b). Cabe destacar que a rentabilidade da empresa pode estar em oferecer produtos que se integram às práticas sustentáveis, sensibilizando o consumidor à adquirir seus produtos e serviços.



Figura 18 - Tapetes recicláveis.
Fonte: INTERFACE (2010)

Conforme Interface (2010), os tapetes desenvolvidos pela empresa são feitos com recursos renováveis a base de óleo, para facilitar a integração das práticas sustentáveis. Os tapetes são modulares e facilitam a lavagem das peças separadamente assim como troca, caso ocorra algum problema.

Besch (2005) salienta que fabricantes de produtos não tem incentivos econômicos para a reciclagem de produtos. Desta forma, o PSS pode ser uma oportunidade para resolver o problema em relação aos resíduos que sobram do produto no final do ciclo de vida e até

mesmo resíduos que são liberados no meio ambiente durante a utilização do mesmo.

Diante da importância em reduzir os impactos ambientais causados pelo grande consumo de produtos, o PSS é uma oportunidade que visa esta melhoria. O PSS é uma solução que busca reduzir a quantidade de produtos desenvolvidos, o qual oferece soluções para os clientes, buscando abranger mais serviço que produto. Desta forma, ao elaborar um PSS, deve-se considerar o aspecto ambiental, buscando alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade.

4.1.2.2 Aspectos econômicos

Yue (2010) considera que para uma mudança na situação econômica é preciso apresentar aos consumidores modelos de negócio como o PSS, fornecendo à eles informações que os levam a decidir por um PSS ao invés de produtos vendidos tradicionalmente. Um exemplo citado por Yue (2010) seria em relação as famílias que mudam de casa constantemente, um PSS pode facilitar suas vidas, pelos produtos não pertencerem à elas. A empresa responsável pelos produtos recolhe-os quando as famílias não os quiserem mais. Desta forma, as famílias podem se desfazer com mais facilidade destes produtos e a empresa dá a destinação correta.

É importante que o consumidor conheça as vantagens de modelos de negócio como o PSS para que possam optar por modelos desta natureza. Yue (2010) por sua vez, ressalta que a venda tradicional de produtos tem um retorno financeiro mais rápido que o PSS, o qual é lento e complexo por oferecer aos consumidores serviços e de alto risco. O PSS é considerado de alto risco pois a empresa que oferece um PSS, ou seja, o provedor, normalmente tem um retorno econômico lento, por tratar da forma de pagamento ser realizada em parcelas. Destaca-se que a ênfase do governo ainda se concentra na venda tradicional de produtos.

Aurich et al. (2006) consideram que a oferta de serviços assim como PSSs contam com 18% do volume total de negócios na Alemanha e considera-se que há um interesse crescente da indústria e das comunidades científicas por modelos de negócio desta natureza. Os autores acrescentam que os serviços permitem a individualização flexível para cada cliente. Por exemplo, na oferta de máquinas agrícolas junto de serviços técnicos, pode-se contribuir para uma maior produtividade, onde a partir dos serviços oferecidos, como manutenção,

substituição de peças, entre outros, torna-se o produto mais durável. Além disso, treinamentos ao usuário para que o mesmo possa utilizar o produto corretamente e assim reduzir os custos operacionais, contribuindo então para maior viabilidade econômica.

Wu e Gao (2010) consideram que é importante que a viabilidade econômica seja observada durante todo o projeto do PSS. Mont e Plepys (2003) e Sampaio (2008) afirmam que falta um envolvimento das instituições financeiras na área de PSS, pois não há conhecimento sobre as oportunidades que o PSS pode proporcionar, ou seja, faltam dados que convençam as mesmas a envolverem-se com modelos de negócio como este. A falta de compreensão está associada a riscos e para mostrar às instituições financeiras que o PSS é uma oportunidade, precisa-se ser mostrado à elas a viabilidade econômica de modelos de negócio PSS (MONT; PLEPYS, 2003; SAMPAIO, 2008).

Besch (2005) considera importante destacar que uma barreira econômica em optar por soluções PSS está em o provedor assumir os riscos financeiros. Os provedores de modelos de negócio como o PSS precisam investir na produção, na prestação de serviços, na infraestrutura e isso requer muito mais tempo para recuperar o investimento inicial. Uma possibilidade seria desenvolver contratos, onde os consumidores utilizariam os produtos e serviços prestados por um período mínimo de tempo. Desta forma, cobriria-se pelos menos os custos para a elaboração dos modelos de negócio e o risco financeiro não ficaria todo na responsabilidade dos provedores.

Conforme Besch (2005), para avaliar a viabilidade econômica do PSS, deve-se considerar diversos aspectos estes devem ser tratados sistemicamente. Como por exemplo, não basta calcular os custos para a elaboração de um PSS analisando somente os materiais utilizados ou identificando os responsáveis pelas prestações de serviços, deve-se também considerar o transporte do material ou a distância entre os consumidores e os prestadores de serviços. Para tanto, mais pesquisas devem ser desenvolvidas a respeito da rentabilidade de conceitos PSS. Caso o conceito do PSS ofereça vantagens significativas para os consumidores, modelos de negócio como este podem se tornar bem sucedidos.

Desta forma, ao elaborar um PSS, deve-se considerar o aspecto econômico, buscando alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade.

4.1.2.3 Aspectos sociais

Para uma maior equidade social em modelos de negócio como o PSS é importante organizar o cenário com prestadores de serviços das comunidades regionais ou locais onde o mesmo é comercializado. Desta forma, desenvolve-se a região e melhoram-se os custos de logística. Em relação a isso, certamente os cenários PSS são bem aplicados em regiões onde os clientes encontram-se geograficamente próximos.

Um benefício social do PSS é que mais pessoas podem disponibilizar dos serviços prestados por modelos de negócio como este. Com o PSS, ao invés de ter de desembolsar uma grande quantia para comprar um equipamento, as pessoas pagam um valor inferior pelo tempo utilizado (BRANDSTOTTER, 2003). Aurich et al. (2006) consideram também que o PSS contribui para uma equilibrada distribuição de trabalho. Sendo assim, a partir de uma visão sistêmica, os aspectos sociais junto dos aspectos ambientais e econômicos, têm como objetivo, alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade.

Diante da importância da sustentabilidade, mais pesquisas devem ser desenvolvidas para viabilizar melhorias no desenvolvimento de soluções que visam à equidade social, viabilizam a economia e minimizam os impactos ambientais.

4.1.3 Prolongamento da vida útil do produto

O FCS “Prolongamento da vida útil do produto” leva em consideração a importância em coletar informações sobre a oferta durante a fase de uso, além da possibilidade de reutilização, remanufatura, atualização e reciclagem do produto.

Na elaboração de modelos de negócio como o PSS, o prolongamento da vida útil do produto é muitas vezes uma forma rentável para o provedor do negócio. Como o exemplo da venda de roupas lavadas (Figura 14), apresentado pela Eletrolux (2010), ao invés de máquinas de lavar. Neste caso, se o produto apresenta um prolongamento em sua vida útil, torna-se o negócio mais vantajoso para o provedor, não precisando substituí-lo precocemente.

Desta forma, é importante o planejamento do produto PSS, visando uma vida útil prolongada. Sendo assim, deve-se primeiramente planejar a matéria-prima a ser utilizada, buscando recursos renováveis no meio ambiente, que tenham durabilidade similares entre os

componentes do produto e que principalmente atendam aos objetivos do negócio. Em modelos de negócio que visam à sustentabilidade, como é o objetivo do PSS, os materiais selecionados devem corresponder às exigências apontadas pelos aspectos da sustentabilidade. O produto PSS deve ser planejado para a manutenção periódica, remanufatura, atualização ou modernização (*upgrade*), reutilização por outros consumidores, e também planejado para ser desmontado com facilidade e reciclado (YANG et al., 2010b).

A manutenção deve ser planejada para prolongar a vida útil do produto, adiando sua eliminação assim como reduzindo o custo para a fabricação de novos produtos (MONT, 2002b; BESCH, 2005). Um produto normalmente possui componentes com ciclos de vida diferentes, com isso, a manutenção busca melhorar a peça danificada a fim de que a mesma possa ser reutilizada diversas vezes. Desta forma, um processo de manutenção pode diminuir a taxa de falha do produto (YANG et al., 2010b).

Quando a peça danificada não puder mais ser reparada através da manutenção, esta deve ser substituída, com objetivo de manter a mesma qualidade e garantia do produto. A remanufatura ou a atualização busca melhorar as funções de um produto, substituindo componentes danificados (UMEDA et al., 2005). Desta forma, é necessário que o produto possua estrutura modular, de maneira que seus componentes possam ser retirados e substituídos por novos (SHENG; JUKUN, 2007). Com isso, a atualização pode ser feita sem precisar substituir todo o produto, mas sim somente as peças que devem ser melhoradas (MONT, 2004). Yang et al. (2010a) destacam o nível de tecnologia do produto, o qual pode ser substituído atualizando somente as peças relacionadas com a tecnologia, como no caso dos aparelhos telefônicos móveis, ou celulares, que conforme Zacar (2010), podem ser atualizados somente a tecnologia e não o produto. Wu e Gao (2010) acrescentam que deve-se ainda considerar a logística reversa para a atualização dos produtos.

Diante da importância em atualizar os produtos PSS, estes muitas vezes podem ser reutilizados por outros consumidores sem mesmo serem atualizados. Na maioria das vezes, a atualização é necessária, como no caso dos carrinhos de bebê ENG já comentados nesta pesquisa mas agora explicados com mais detalhes. Mont e Tukker (2006) apresentam este modelo de negócio PSS, o qual foi desenvolvido em função do alto custo econômico para os clientes que utilizam o produto por um período de doze meses em média. Como os carrinhos de bebê sofrem pequena depreciação após o primeiro uso, destacou-se como uma oportunidade para um novo mercado, de locação de carrinhos. Estes,

normalmente são projetados para durarem no mínimo quatro anos, mas como as crianças crescem rapidamente, o produto é eliminado assim que perdem seu valor de uso para o cliente que o adquiriu. Uma estratégia é tornar esse produto multifuncional, onde a criança possa utilizá-lo por mais tempo, como ser utilizado também para dormir. O uso do produto por vários consumidores é outra estratégia, que é o caso do PSS. Para tanto, os carrinhos são reutilizados e atualizados quando necessário, a Figura 19, apresenta as partes que frequentemente devem ser substituídas.

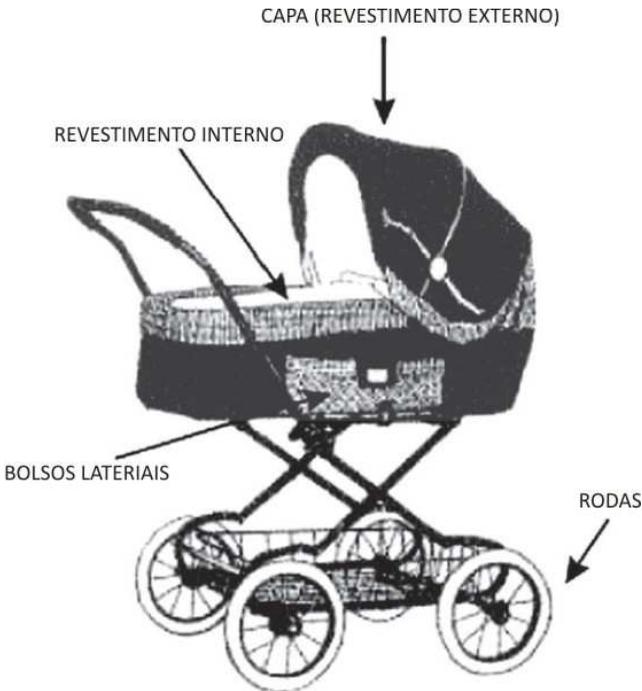


Figura 19 - Partes do carrinho de bebê ENG.
Fonte: Mont e Tukker (2006)

A Figura 19 apresenta as partes que normalmente são substituídas antes do carrinho ser oferecido para novos consumidores. Normalmente, são substituídos a capa (revestimento externo) do carrinho, o revestimento interno, os bolsos laterais e as rodas.

Conforme Mont e Tukker (2006), os carrinhos de bebê em questão estão frequentemente sendo atualizados para melhor atender aos seus clientes. São oferecidos diferentes cores e texturas de tecidos assim como diferentes cores para a parte metálica, podendo então tornar o produto personalizado. A modularidade está sendo utilizada para facilitar a manutenção assim como a atualização das peças. Cabe destacar que os atores envolvidos no processo estão constantemente contribuindo com sugestões de melhorias.

Outro exemplo de sucesso na reutilização de seus produtos é a companhia de habitação Sekisui Chemical CO.,LTD no Japão (KANG; WIMMER, 2008). As casas antigas, não mais utilizadas são desmontadas inspecionadas e reparadas para serem reutilizadas. É importante destacar que estas casas são modulares, facilitando sua desmontagem. Com este sistema, cerca de 85% da casa original é reutilizada, o que resulta em uma grande redução de resíduos de construção. Pesquisas dizem que os proprietários das casas originais estão satisfeitos, pois suas casas são reconstruídas em vez de demolidas. Esta valorização do serviço não só contribui para fechar o ciclo dos materiais, como também cria um novo valor a partir de recursos reutilizados (Figura 20).



Figura 20 - Fluxo de materiais da Sekisui Chemical CO.,LTD no Japão.
Fonte: Kang e Wimmer (2008)

A Figura 20 apresenta o fluxo de materiais das casas que fazem parte da habitação Sekisui Chemical CO.,LTD no Japão. Sendo assim, tanto a atualização quanto a reutilização buscam aumentar a durabilidade dos produtos e dos materiais.

Desta forma, considera-se importante planejar o produto PSS para que o mesmo seja reutilizado, prolongando assim o seu ciclo de vida (MONT; TUKKER, 2006, MONT, 2004). Cabe destacar que a montagem e desmontagem do produto PSS também deve ser planejada.

Por exemplo, uma bicicleta que possa facilmente ser transportada, como no caso da bicicleta desmontável “Eco// 007” (Figura 21). Esta possui uma estrutura em triângulo composta de módulos, os quais podem ser reduzidos a dimensões pequenas quando não estão em utilização. Esta bicicleta é de fácil montagem, desmontagem, troca de peças e transporte (REVISTA PLATINA, 2010).



Figura 21- Bicicleta desmontável Eco//007.
Fonte: REVISTA PLATINA (2010)

Diante da facilidade de montagem e desmontagem apresentada na bicicleta desmontável, é importante também que os sistemas de montagem sejam reversíveis, para que desta forma facilite a desmontagem. Com isso, tudo que estiver sendo utilizado para a montagem do produto deve ser planejado para a desmontagem, para que quando for reciclado, seus materiais sejam de fácil separação, principalmente materiais tóxicos (MANZINI; VEZZOLI, 2002). É importante considerar também a desmontagem dos componentes do produto, os quais devem ter acesso livre para a manutenção, reparação, atualização e refabricação dos produtos (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

Este modelo de negócio não é um PSS, mas em função da sua desmontabilidade, é um exemplo de produto que dependendo dos objetivos do negócio, pode vir a servir de exemplo na elaboração de PSSs. Desta forma, ao desenvolver um projeto PSS, deve-se pensar na facilidade de desmontagem, utilizando fixações reversíveis para que o

produto seja montado e desmontado com facilidade sem danificar peças, assim como facilidade de transporte. Em relação à reciclagem dos materiais, a desmontagem também tem grande importância na separação dos mesmos, onde não se devem misturar materiais diferentes como plástico e papel. No caso da facilidade de transporte, em um PSS, o mesmo não pertence ao usuário, facilitando a desmontagem fica mais fácil transportar de um consumidor para outro.

Em relação a reciclagem de materiais utilizados nos produtos PSS, estes também devem ser planejados já na elaboração do modelo de negócio. Deve-se principalmente utilizar materiais que sejam de fácil separação (MONT, 2004). Mesmo assim, considera-se que a reciclagem é a última opção, onde as peças não podem mais ser reutilizadas ou atualizadas (WU; GAO, 2010).

Besch (2005) salienta que além de programar a reciclagem dos materiais, deve-se implementar a reciclagem de ciclo fechado (Figura 22), o qual visa o melhor aproveitamento dos materiais.

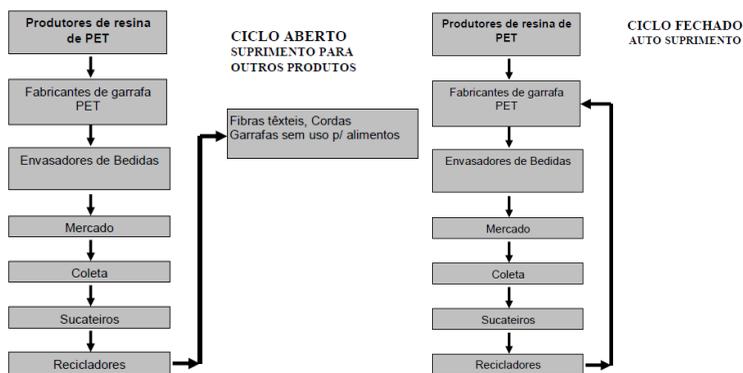


Figura 22 - Ciclo aberto e ciclo fechado de reciclagem de materiais.

Fonte: Gontijo et al. (2010)

O exemplo apresentado na Figura 22, faz uma comparação entre o ciclo aberto de reciclagem de garrafas PET, onde os suprimentos são utilizados em outros produtos, como fibras têxteis ou cordas com o ciclo de reciclagem fechado, onde os suprimentos são reutilizados para a fabricação de mais garrafas PET (GONTIJO et al., 2010).

Diante das etapas do PSS, destaca-se que ao desenvolvê-lo, é importante considerar todo o ciclo de vida do mesmo, a partir do pensamento sistêmico (KOMOTO et al., 2005; BAINES et al., 2007).

Yang et al. (2008) consideram que a partir do pensamento sistêmico, as soluções PSS podem extrair dados referentes ao ciclo de vida do produto durante o uso e isso pode trazer grandes benefícios para a otimização e melhorias em todo o sistema.

Cada vez mais as empresas estão ficando responsáveis pela destinação final dos produtos, assim como, responsáveis pela diminuição de recursos, materiais tóxicos e redução de energia, já na concepção dos mesmos (YANG et al., 2008). Diante disso, há uma importância cada vez maior em adquirir informações sobre o ciclo de vida do produto durante a fase de utilização, para que possam ser planejadas melhorias nestes produtos. No PSS, como o produto retorna ao provedor, em níveis mais desenvolvidos do PSS, para o mesmo dar a destinação correta, podem-se extrair informações úteis que podem ajudar os fabricantes do produto. Yang et al (2008) salientam que é importante que todos os provedores/rede de atores, como fabricantes, recicladores, fornecedores de matérias-primas e outros relacionados com o sistema, compartilhem todas as informações referentes aos materiais e serviços utilizados em seus produtos.

Desta forma, Aurich et al (2006) acrescentam que, a partir da venda de funções, como no caso do PSS, têm-se informações referentes ao uso do produto assim como informações sobre experiências, expectativas e sugestões dos clientes em relação ao mesmo. Yang et al (2010b) exemplificam que ao utilizar-se intensamente um produto, diminui a vida útil do mesmo, tendo assim o serviço de manutenção com mais frequência. Com isso, o ciclo de vida do produto deve estar integrado ao ciclo de vida do serviço (YANG et al., 2010b).

4.1.4 Conhecimento sobre o custo-benefício

O FCS “Conhecimento sobre o custo-benefício” leva em consideração a importância em apresentar informações sobre o custo-benefício do produto tangível e modelos de negócio PSS em todo o ciclo de vida, buscam facilitar a decisão dos consumidores pela melhor solução.

Para Alonso (2007), a maioria dos clientes (organizações e indivíduos) não conhecem o custo total dos produtos que adquirem, ou seja, custo referente a todo o ciclo de vida do produto desde a extração de matérias-primas, utilização, manutenção e eliminação. No PSS, em que se vende a função do produto e não a propriedade do mesmo, os custos totais do produto oferecido ao consumidor também devem ser

considerados. Sendo assim, Mont e Plepys (2003) salientam que é importante que o consumidor conheça os custos do produto referente a todo o ciclo de vida do mesmo. Com as informações sobre os custos totais, o consumidor conhece as alternativas referente à aquisição de produtos tangíveis e aquisição de um PSS, podendo então decidir pela melhor solução.

Tem-se como exemplo uma bicicleta, onde o cliente sabe quanto paga para adquiri-la mas não sabe quanto paga por quilômetros percorridos. Com esta desinformação, o cliente tem dificuldades em decidir qual a melhor oferta: adquirir um produto tangível ou alugar uma bicicleta quando necessário. A Figura 23 apresenta um PSS, o qual oferece um sistema de locação de bicicletas.



Figura 23 - Sistema alemão de locação de bicicletas (Call a bike).
Fonte: Call a bike (2010).

A Figura 23 ilustra um PSS, desenvolvido na Alemanha, orientado ao uso, onde o cliente utiliza a bicicleta de acordo com a sua necessidade e paga somente o tempo e quilômetros percorridos. Neste caso vende-se a locomoção e não o objeto de locomoção e o produto pode ser compartilhado por vários usuários. No Brasil (Figura 24), algumas iniciativas vêm sendo desenvolvidas buscando modelos de negócio similares. A SAMBA (Solução Alternativa para a Mobilidade por Bicicletas de Aluguel) já está sendo utilizada em três cidades do Brasil: Blumenau em Santa Catarina, Rio de Janeiro e João Pessoa na Paraíba (MOBILICIDADE, 2010).



Figura 24 - Solução para mobilidade no Brasil: bicicletas de aluguel.

Fonte: MOBILICIDADE (2010)

Tanto no modelo de negócio da venda tradicional, em que se adquire o produto e o mesmo é de propriedade do consumidor, quanto no PSS, em que se aluga o produto com serviços inclusos não pertencendo o mesmo ao usuário e sim ao provedor, os usuários normalmente não possuem informações sobre os custos durante todo o ciclo de vida.

Como uma forma de contribuir para a obtenção dos custos dos produtos e serviços associados ao mesmo, Li e Liu (2010) consideram a perspectiva de ciclo de vida para PSSs. Para isso, considera-se que para conhecer todo o sistema e assim obter os custos totais do mesmo é preciso haver um controle e monitoramento de todas as etapas do ciclo de vida do sistema (STOUGHTON; VOTTA, 2003).

4.2 FCS REFERENTE A DIMENSÃO DO CONSUMIDOR

A dimensão do consumidor aborda a evolução das necessidades dos consumidores. Estes têm desejos individuais que estão constantemente evoluindo e é crucial para o provedor de serviços e de produtos ser capaz de antecipar as reações dos consumidores para novas ofertas. Na fase de desenvolvimento, é importante ser flexível, caso ocorram mudanças nas necessidades dos consumidores, onde desta forma seja oferecido valor na oferta atual (SAKAO; LINDAHL, 2009).

4.2.1 Personalização

O FCS “Personalização” leva em consideração a diferenciação da oferta de produtos e serviços, os quais visam à personalização junto às preferências individuais dos clientes.

O ciclo de vida (econômico) de um produto apresenta quatro fases após seu desenvolvimento: lançamento no mercado, crescimento, maturidade e declínio (Figura 25). No final da segunda fase (crescimento), os produtos são ameaçados a tornarem-se um *commodity*⁶, pois o número de empresas com o capacidade e tecnologia para produzir este produto se torna grande o suficiente para igualar a demanda (ALONSO, 2007; KIMITA; SHIMOMURA, 2009). Para Alonso (2007), muitas empresas de manufatura do Reino Unido têm evitado que seus produtos tornem-se commodities através da estratégia de inovação contínua. Para isso, produtos são lançados rapidamente, antes de serem ameaçados pelo mercado.

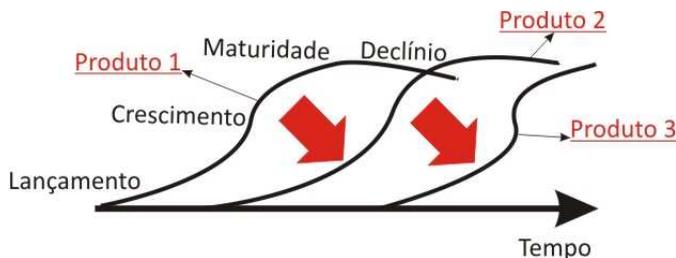


Figura 25 - Ciclo de vida do produto e inovação.

Fonte: Adaptado de ALONSO (2007)

A difusão de novas tecnologias tem aumentado a capacidade de inovação, entretanto, o tempo para uma empresa explorar sozinha uma nova tecnologia tem sido drasticamente reduzido. Alonso (2007) afirma que as tecnologias estão ficando cada vez mais acessíveis para um número maior de empresas. Essa facilidade de acesso faz com que produtos sejam copiados com mais facilidade pela concorrência. Para tanto, a concorrência faz com que as empresas busquem novas oportunidades para a melhoria nas suas ofertas (MONT, 2002b). Entretanto, Mont (2002b) salienta que novas oportunidades de negócio

⁶ *Commodity*: mercadorias que apresentam uniformidade em suas características, baixa margem de lucro e são produzidas por vários fornecedores. (ALONSO, 2007).

fora dos mercados tradicionais são vistos como uma estratégia para algumas empresas.

Alonso (2007) apresenta que a solução escolhida por empresas inovadoras no Reino Unido foi a de diminuir o tempo de exposição de seus produtos no mercado, as quais desenvolvem seus produtos rapidamente para explorar novas tecnologias sozinhas. A consequência disso é um grande número de produtos lançados no mercado com durabilidade reduzida, altos impactos negativos sobre o meio ambiente pelo lixo causado no descarte destes produtos e concorrência acirrada, onde empresas competem para conquistar novos clientes.

Conforme Kimita e Shimomura (2009), para que os produtos sejam diferenciados no mercado, precisam abordar a personalização dos mesmos junto às preferências individuais dos clientes. Alonso (2007) salienta que o PSS permite que as empresas personalizem a oferta de produtos e serviços, escapando assim das ameaças ao comoditismo. Isso não torna as empresas menos inovadoras, pelo contrário, as diferem da concorrência por apresentar além de produtos e serviços, uma rede de atores especializados para cada função e uma infra-estrutura adequada para cada PSS específico. Além disso, de acordo com Wu e Gao (2010), há uma redução nos impactos ambientais causados pela grande quantidade de produtos descartados rapidamente. Tem-se como exemplo os carrinhos de bebê ENG, citados anteriormente no item prolongamento da vida útil do produto os quais são utilizados por um período de 12 meses, e são desenvolvidos para serem utilizados durante um período total de quatro anos (MONT, 2004). Com isso, a empresa vê este modelo de negócio como uma oportunidade, a qual faz a coleta dos carrinhos quando não são mais utilizados, moderniza-os e vende-os novamente.

Com relação a novas oportunidades de negócio assim como pressões da concorrência, Cook et al. (2006) e Williams (2006) destacam o PSS como um modelo de negócio inovador, o qual não difere somente em preço, mas sim em serviços personalizados, produtores especializados no produto oferecido, assim como atores e infra-estrutura apropriados para determinado fim.

Na Figura 26 apresenta-se primeiramente a inovação tradicional, na qual se enfatiza somente o produto como elemento principal, os outros três elementos têm objetivo de complementar o produto. Na inovação PSS, os quatro elementos do PSS são desenvolvidos e inovados juntos e buscam agregar valor ao sistema como um todo.

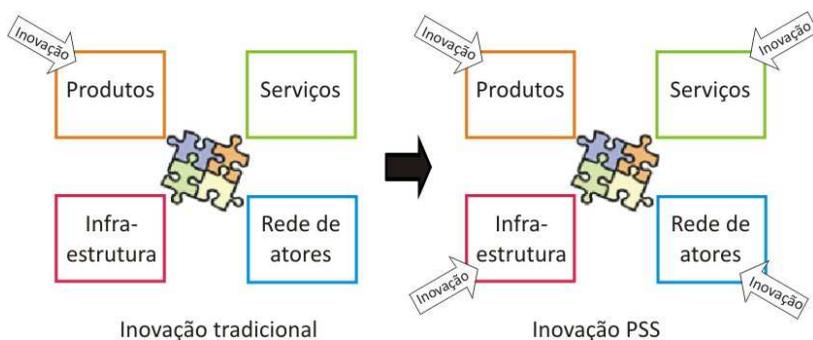


Figura 26 - Inovação tradicional e Inovação PSS.
Fonte: Adaptado de Alonso (2007)

Observa-se na Figura 26 que na inovação tradicional, somente o produto é inovador, os outros elementos como serviços, infra-estrutura e rede de atores são complementares para a inovação do produto. Já na inovação PSS, todos os elementos do PSS são inovadores, pois um elemento depende do outro para que o sistema tenha sucesso no mercado. A idéia principal do PSS é pensar sistemicamente.

4.2.2 Conscientização para a sustentabilidade

O FCS “Conscientização para a sustentabilidade” leva em consideração a baixa maturidade da população referente a sustentabilidade, é importante a participação do consumidor no desenvolvimento, experimento e uso da oferta, educando-o para a sustentabilidade.

De acordo com Alonso (2007), o mercado PSS não está maduro o suficiente, onde uma porcentagem pequena da população conhece e está disposta a adotar soluções desta natureza.

Uma forma para superar esta baixa maturidade do PSS é educar os consumidores para que os mesmos aceitem e mudem suas formas de comportamento em relação ao consumo de produtos (ÖLUNDH; RITZÉN, 2001). Os consumidores têm um desejo subconsciente de propriedade do produto, isso dificulta a mudança para soluções PSS (ALONSO, 2007). Evidências empíricas são necessárias para quantificar

o desempenho econômico, social e ambiental do PSS (COOK et al., 2006).

Mesmo com exemplos de sucesso em modelos de negócio PSS, como a partilha de carros ou car-sharing (Figura 27) ainda são limitados para o consumidor. Neste modelo de negócio o consumidor não é proprietário do carro, ele paga para utilizar o mesmo durante o tempo que achar necessário. Com isso, o consumidor não precisa pagar a manutenção, nem seguro e nem mesmo estacionamento pela cidade, pois o sistema possui vagas disponíveis para os carros e estes custos estão embutidos no preço do PSS (ZIPCAR, 2010). Recentemente, na metade do ano de 2009, este modelo de negócio chegou ao Brasil, através da empresa Zazcar, inspirada em exemplos como a Zip car nos EUA, a maior rede de car-sharing do mundo e na pioneira Mobility na Suíça, a qual reúne atualmente mais de 85 mil associados e 2 mil veículos (REVISTA QUATRORODAS, 2010). Com relação ao consumidor brasileiro, o interesse em utilizar o serviço prestado pelo carro, ao invés de adquirí-lo, de acordo com autores como Baines et al. (2008), ainda não representa uma realidade.



Figura 27 - Partilha de carros: Zip car (EUA) e Zaz car (Brasil).

Fonte: Zipcar (2010) e Zazcar (2010)

Kang e Wimmer (2008) acrescentam que os consumidores não estão entusiasmados por ofertas PSS, pois estão acostumados a comprar, possuir e descartar os produtos. Desta forma, incentivos e exemplos de sucesso devem ser apresentados para os consumidores para que os mesmos tenham informações e possam decidir em optar por modelos de negócio desta natureza.

Mesmo assim, para que os consumidores optem por soluções como o PSS, deve haver uma mudança nas necessidades dos mesmos, no entanto é preciso conhecê-los melhor (WILLIAMS, 2006).

Yang et al. (2010b) consideram que para conhecer os estilos de vida, necessidades e comportamentos do público-alvo, é necessário uma pesquisa psicológica. Desta forma, entende-se como o consumidor pode lidar com o modelo de negócio PSS, onde a propriedade não pertence a ele, mas sim à empresa. O marketing também é uma forma de aproximar o consumidor do modelo de negócio em questão, incluindo um conceito associado ao PSS, para então gerar aceitação do público-alvo (YANG et al., 2010b). Para exemplificar, o purificador de água da Whirlpool/Brastemp considera o conceito pelo qual associa o sistema de distribuição de água potável com a saúde dos consumidores. Considera também como conceito, o impacto ambiental negativo que o consumo de produtos vem causando ao meio ambiente, onde a empresa determina a destinação correta dos produtos, os quais são 99% recicláveis (WHIRLPOOL, 2010b). Desta forma, conforme Tolfo et al. (2010), a partir da preocupação do consumidor em relação as questões ambientais, o caminho de migração apresentado na Figura 28 visa identificar estratégias que respeitem estas questões, como a escassez de água no planeta, buscando assim apresentar alternativas que minimizem este problema. O purificador de água, que inicialmente buscava fornecer um conjunto de soluções diferenciadas do mercado, apresenta um viés de sustentabilidade atribuído ao produto. Identificou-se como uma oportunidade entregar o produto com serviços inclusos, por apresentar-se como um modelo de negócio diferenciado no segmento de purificadores de água. Cabe destacar também que desta forma, a empresa está mais próxima do setor de comércio de água que permite apresentar experiências que podem alavancar estratégias futuras para a marca e para a tecnologia utilizada (TOLFO et al., 2010).

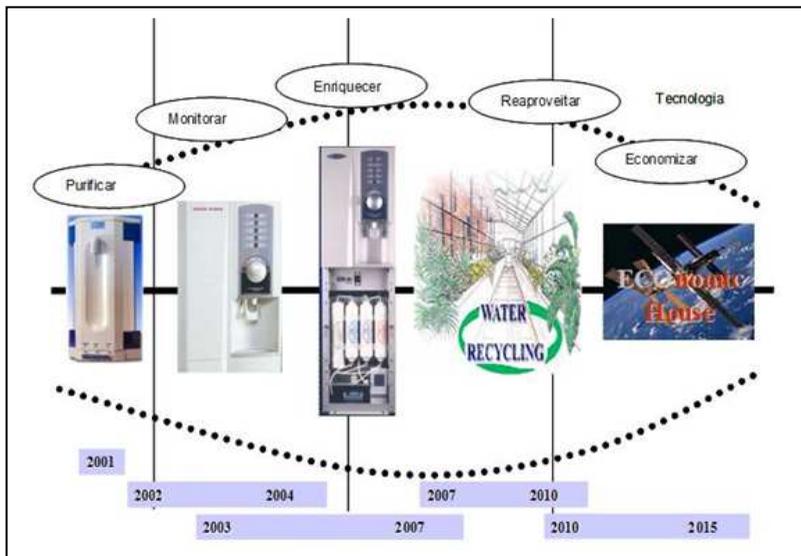


Figura 28 - Caminho de migração em função da escassez de água no mundo.
Fonte: TOLFO et al. (2010)

Em função da oportunidade identificada em relação a preocupação com a escassez de água potável no planeta, a empresa pretende desenvolver novos modelos de negócio que se adaptam à estratégia “caminho de migração” (TOLFO et al., 2010).

Destaca-se que conhecendo o comportamento do consumidor a partir da psicologia e apresentando à ele um conceito através do marketing, tem-se maior aceitação do público-alvo. Como no caso do purificador de água, onde há uma oferta de água purificada que faz bem à saúde humana assim como um conceito que mostra aos consumidores que os mesmos devem ser conscientes em relação a destinação correta do produto, economia de materiais e mesmo a escassez de água.

Diante da importância em conhecer o comportamento do consumidor, Sakao e Lindahl (2009) salientam que a participação do consumidor no desenvolvimento e na utilização do PSS apresentam também importância na aceitação do mesmo por modelos de negócio como o PSS. Desta forma, os autores recomendam que os desenvolvedores do produto tenham um papel ativo na obtenção de informações sobre os consumidores. O trabalho envolve o desenvolvimento de serviços e produtos integrados em um sistema, que consideram também um conjunto de atores e infra-estrutura adequada

(SAKAO; LINDAHL, 2009). Para tanto, o consumidor deve estar envolvido:

- Na concepção do PSS: deste o início do projeto, onde através do seu comportamento será avaliado o ciclo de vida do sistema e desenvolvido algo que supra suas necessidades (MONT, 2002b; LUITEN et al., 2001; KNOT; LUITEN, 2006).

- No experimento (projeto piloto): onde o sistema é testado antes de ser enviado ao mercado. O consumidor testa o sistema para verificar a viabilidade de suprir suas necessidades e apresenta melhorias identificadas durante o experimento, comparando-as com a venda de produtos tradicionalmente (LUITEN et al, 2001; KNOT; LUITEN, 2006).

- No uso: Mesmo que o sistema seja monitorado pelos envolvidos no negócio, o consumidor estará apresentando informações que somente ele perceberá durante a utilização, como verificar se está funcionando como ele esperava, ou se poderia melhorar em determinado aspecto. Com isso, têm-se informações diretamente do consumidor, podendo a empresa melhorar naquilo que realmente foi considerado como importante no contato direto do consumidor com o sistema (KNOT; LUITEN, 2006; SUNDIN et al., 2010).

Desta forma, o cliente apresenta informações significativas para o PSS (YANG et al., 2010b; YU et al., 2008; KNOT; LUITEN, 2006; BECKER et al., 2009). Além disso, pelo fato do cliente envolver-se diretamente com o projeto ao longo de seu desenvolvimento, testes e utilização, o mesmo sente-se responsável e mais animado em optar pelo sistema (SAKAO; LINDAHL, 2009).

Yang et al. (2010b) salientam que a maioria das pesquisas sobre PSS não incluem o comportamento do cliente como influência no ciclo de vida de um produto e serviços. Yoshimitsu et al. (2006) considera apenas a satisfação do cliente, não considerando o comportamento do mesmo no desempenho do sistema. Desta forma, deve-se incorporar o comportamento do cliente, o qual apresenta preferências e padrões de uso em relação à utilização do produto PSS (YANG et al., 2010b).

Para exemplificar a participação do cliente no desenvolvimento do PSS, a solução de mobilidade de transporte individual em curtas distâncias, ou seja, o sistema Mitka, apresentado anteriormente (Figura 17), desenvolvido na Holanda. Este modelo de negócio buscou em cada etapa de desenvolvimento do sistema informações a respeito do comportamento do consumidor. Neste caso, foi desenvolvido um questionário interativo (Figura 29) e disponibilizado na intranet da empresa Nike (KNOT; LUITEN, 2006)



Figura 29 - Questionário para recolher informações a respeito da situação de mobilidade dos trabalhadores da empresa Nike.

Fonte: Knot e Luiten (2006).

O questionário apresentado na Figura 29 foi elaborado para recolher informações a respeito da atual situação da mobilidade dos trabalhadores, bem como sobre a aceitação do produto e serviços apresentado em visualizações (KNOT; LUITEN, 2006).

Com a participação do consumidor no desenvolvimento do PSS, têm-se informações reais sobre problemas que podem estar acontecendo e sobre soluções que o consumidor verificou durante as etapas de criação, teste e utilização.

Desta forma, constrói-se relacionamentos personalizados com os consumidores (TUKKER, 2004). Quanto maior o contato com o consumidor, maior são as possibilidades de desenvolver um PSS que atenda suas necessidades reais, além de ser uma oportunidade para a empresa, pois a mesma recebe informações constantemente sobre o produto e serviços disponíveis no sistema (MONT, 2002b).

Diante do contato direto com o consumidor, o mesmo pode tornar-se fiel ao PSS que está sendo oferecido a ele (BECKER et al., 2008). O cliente pode também estender a oferta para novos planos de negócio (WILLIAMS, 2006).

Para personalizar o atendimento ao consumidor que pretende optar por soluções PSS é preciso que a empresa tenha um bom relacionamento com o mesmo (MONT, 2002a). Desta forma têm-se informações sobre o consumidor, como hábitos e preferências. Quando o PSS estiver na fase de uso, é preciso que a satisfação do consumidor seja gerenciada, buscando oferecer serviços personalizados e satisfação emocional, que tornem o sistema mais satisfatório para o mesmo,

tornando-o leal à empresa (KIMITA; SHIMOMURA, 2009; KANG; WIMMER, 2008).

Cabe destacar que os valores emocionais têm influência crucial no mercado e não são fáceis de identificar, pois são determinados pelo subconsciente das pessoas. Assim, para que o PSS possa competir com modelos de negócio tradicionais e mudar os sistemas de consumo e produção para a desmaterialização, precisa entender as emoções humanas (KANG; WIMMER, 2008).

4.2.3 Satisfação a longo prazo

O FCS “Satisfação a longo prazo” leva em consideração a capacidade em oferecer soluções que satisfazem as necessidades do consumidor a longo prazo, buscando a sua fidelidade.

Para Tukker (2004) acrescentar valor ao PSS é se diferenciar no mercado não somente oferecendo produtos e serviços, mas sim criando uma rede de atores, inovação e fidelização do cliente. Para o autor, uma rede estruturada de atores tem como objetivo desenvolver o PSS para que o mesmo atenda da melhor forma o cliente. Acrescenta-se que a inovação está em oferecer uma solução e não um produto tangível, onde desta forma satisfaça o cliente e ao mesmo tempo crie-se um vínculo com o mesmo para que desta forma sejam desenvolvidos novos negócios a longo prazo, tornando-se assim um cliente fiel (YANG et al., 2010b).

Capacidade de produção, assim como custo mais barato, já não são mais vantagens que geram valor para uma empresa (TOMIYAMA, 2001). Precisam-se inventar novas estratégias de negócio para gerar valor, os serviços são considerados inovadores e podem ser adicionados em todas as fases do ciclo de vida de um produto (KANG; WIMMER, 2008; SHIMOMURA et al, 2009). Para Tomiyama (2001), vender funções dos produtos também é uma forma de agregar valor ao negócio, o caso do PSS.

Um modelo de negócio PSS permite que as empresas criem novas fontes de valor, tornando o negócio mais competitivo e ao mesmo tempo oferecendo ao cliente uma solução em produtos e serviços personalizados (YANG, 2009; MANZINI; VEZZOLI, 2003). Desta forma, melhoram-se o relacionamento com os clientes por satisfazer da melhor forma suas necessidades e assim aumenta-se a fidelização dos mesmos.

É importante considerar que pelo PSS abordar a desmaterialização de produtos, o mesmo não pode perder o valor do negócio (KIMITA; SHIMOMURA, 2009). Com isso, Baines et al. (2007) apresentam como um desafio do PSS, desenvolver mais métodos quantitativos para ajudar as organizações a compreenderem o valor percebido por um cliente, avaliando como os serviços acrescentados podem atender as exigências do mesmo.

4.2.4 Atratividade

O FCS “Atratividade” leva em consideração que além de funcionais, as ofertas devem ser também atrativas, para motivar as empresas e os consumidores a movimentar sua produção e consumo para PSS.

O PSS não deve se ater somente à venda da função do produto, é importante que ele apresente também conforto e seja atrativo para o cliente (MONT, 2002b). A autora afirma que o cliente não se interessa somente na função do produto, ele tem interesse em possuir o mesmo (BRAUNGART; ENGELFRIED, 1993). A propriedade do produto não apenas fornece a função para os usuários, mas também simboliza status, para que os mesmos se destaquem diante da sociedade pela quantidade de bens materiais adquiridos (FAN; ZHANG, 2010). Com isso, destaca-se que o comportamento do consumidor parece ser mais complicado do que o esperado e é muito pouco pesquisado no contexto das soluções funcionais (MONT, 2002b). Yang et al. (2010b) dizem que o produto, assim como o sistema PSS, deve ser desenvolvido vinculado às necessidades identificadas a partir do comportamento do consumidor.

Fan e Zhang (2010) destacam a empresa Apple, como uma empresa que está sempre em contato com o comportamento do consumidor, a fim de identificar o que realmente faz a diferença para que o mesmo adquira um produto. O aparelho de MP3 da Apple (iPod) apresenta uma inovação em design e além disso possui um pacote de serviços como o iTunes para download de músicas, o qual torna o iPod (Figura 30) mais atraente e preferível pelos clientes (FAN; ZHANG, 2010).



Figura 30 - iPod da Apple. Design inovador + pacote de serviços.
Fonte: Apple (2010)

Fan e Zhang (2010) salientam que produtos e pacotes de serviços, como este apresentado sobre o iPod, devem ser utilizados pelas empresas para atrair clientes à um novo segmento do mercado, através de modelos de negócio PSS. Ao invés de competir de igual para igual com outras empresas imitando seus produtos e desenvolvendo produtos mais avançados que os oferecidos no mercado, as empresas podem atingir um mercado que visa à desmaterialização dos produtos (FAN; ZHANG, 2010). Mesmo assim, considera-se que um modelo de negócio PSS requer uma mudança significativa no sistema de obtenção de lucro, sendo uma barreira para empresas que possuem desejo de marca e design empregarem o conceito PSS (BAINES et al., 2007). Sendo assim, ofertas PSS devem competir com produtos vendidos tradicionalmente e para isso devem ser atrativos para motivar os clientes e empresas a movimentar sua produção e consumo para PSS (KANG; WIMMER, 2008).

A IBM (*International Business Machines*) é um exemplo de mudança da oferta de produto para a oferta de serviços, a maior e mais rentável empresa de Tecnologia de Informação (TI) no mundo, a qual criou tecnologia para computadores, impressoras e vídeo games (IBM, 2010). Produtos como impressoras fiscais continuam sendo vendidas pela IBM, mas nos últimos cinco anos, este mercado vem se tornando maduro o suficiente para se transformar em commodities. Com isso a empresa busca transformar completamente seu modelo de negócio da

venda de produtos, como computadores e impressoras, ampliando gradualmente investimentos em áreas de alto valor como softwares, consultorias e soluções abrangentes que estão profundamente enraizados no setor de informática.

Conforme apresentado anteriormente, a IBM identificou a oportunidade em oferecer serviços aos seus clientes. Desejo de marca e design, conforme comentado por Baines et al. (2007), também devem fazer parte do desenvolvimento de novos modelos de negócio como a oferta de serviços e PSSs. Desta forma, uma marca pode fazer toda a diferença ao cliente decidir por um PSS, assim como o design inovador e atrativo. Um exemplo é o purificador de água da Brastemp (Whirlpool), o qual traz consigo a marca Brastemp que é considerada uma das quatro marcas mais lembradas no Brasil e mais importante no mundo em relação à linha branca, conforme a pesquisa *Top of Mind* da folha de São Paulo (WHIRLPOOL, 2010a). Uma marca como a Brastemp pode influenciar na decisão dos consumidores e, além disso, pode contribuir para que o cliente tenha fidelidade à mesma através do PSS.

Como no caso do purificador de água da Brastemp, além da marca contribuir para a confiança dos clientes neste modelo de negócio, para Manzini e Vezzoli (2003), há probabilidade de fidelidade dos clientes em relação à marca, por se tratar de um PSS. Com isso, é oferecido a solução em água purificada e serviços que tornam a solução personalizada para cada cliente (WHIRLPOOL, 2010b). Um atendimento desta natureza contribui para a utilização do sistema a longo prazo e novos negócios relacionados que venham a surgir futuramente.

Besch (2005) considera que além do design atrativo e da importância da marca para modelos de negócio PSS, a moda também precisa ser considerada. Como no PSS, o produto é alugado por longo período de tempo, há o risco de que o projeto saia de moda e nenhum cliente o queira mais, principalmente no mobiliário de escritório, que normalmente é adaptado conforme as tendências atuais (BESCH, 2005). O autor salienta que a atualização e a remanufatura só afetam a superfície do mobiliário, como a cor, já as características como tamanho, forma e materiais utilizados não podem ser alterados pela remanufatura. Com isso, há uma percepção negativa tanto do ponto de vista do provedor quanto do consumidor em relação à utilização de móveis para escritório por longo período de tempo. Besch (2005) salienta que é necessário mais pesquisas que esclareçam o valor da moda em mobiliários para escritório.

A questão dos móveis para escritório apresentada anteriormente é uma questão específica da percepção do provedor e consumidor em relação a soluções PSS e deve ser levada em consideração, pois a moda influencia fortemente na decisão de compra. Uma forma de incentivar os consumidores na decisão por este negócio específico é oferecer um pacote de serviços que podem ajudar a melhorar a atratividade do cenário PSS (BESCH, 2005).

4.2.5 Mudanças nos padrões de consumo

O FCS “Mudanças nos padrões de consumo” leva em consideração a preocupação com problemas ambientais, sociais e econômicos, os quais a partir de uma mudança nos padrões de consumo tendem a alcançar níveis mais desenvolvidos da sustentabilidade.

O consumo atual de produtos vem causando diversos problemas no meio ambiente, na sociedade e na economia, o PSS é uma oportunidade que visa à sustentabilidade.

Desta forma, há uma mudança radical nos sistemas de produção e consumo, pois somente melhorar os aspectos da sustentabilidade em produtos e serviços não são suficientes, é necessário uma mudança a nível de sistema, onde considera-se a combinação de produtos, serviços, infra-estrutura e rede de atores. Todos juntos permitem que o usuário satisfaça suas necessidades e ao mesmo tempo o modelo de negócio esteja direcionado para a sustentabilidade (GOEDKOOP et al., 1999; LUITEN et al., 2001).

A maior barreira na aplicação de soluções PSS de uma forma geral é a mudança cultural necessária para que modelos de negócio desta natureza tenham sucesso (KIMITA; SHIMOMURA, 2009). Os produtos não são mais vendidos de uma forma tradicional, onde os clientes assumem as responsabilidades pelos mesmos e são de suas propriedades. Com o PSS, a forma de consumir é totalmente diferente se comparado aos produtos vendidos tradicionalmente. Isso é uma barreira que pode levar muitos anos para ser absorvida, mas Williams (2007) acrescenta que somente desta forma, reduzindo o consumo que pode-se alcançar níveis estratégicos em direção da sustentabilidade.

Williams (2007) considera também que com o PSS há novas formas de interações entre provedores e consumidores, assim como mudanças na infra-estrutura, na concepção e gestão de fim de vida dos produtos PSS. Desta forma, para alcançar a sustentabilidade é necessário

mudanças radicais nos padrões de consumo da população (WILLIAMS, 2007).

4.3 FCS REFERENTE A DIMENSÃO DO PROVEDOR

A dimensão do provedor aborda a evolução do produto e prestadores de serviços, abrangendo questões como o planejamento dos projetos, racionalização organizacional da empresa para a prestação de serviços e identificação das parcerias necessárias para o bom funcionamento dos serviços, tanto interno quanto externo à organização (SAKAO; LINDAHL, 2009).

4.3.1 Interação com o consumidor

O FCS “Interação com o consumidor” leva em consideração que a partir da dificuldade em extrair informações dos consumidores durante o uso dos produtos, busca-se uma maior interação entre provedores e consumidores, a fim de identificar possíveis melhorias em suas ofertas.

Uma característica importante do PSS consiste na reconfiguração da relação entre o provedor e o consumidor. Esta relação se baseia em uma relação íntima, onde consumidores e provedores trabalham juntos para atingir objetivos comuns. O modelo de negócio PSS requer um relacionamento baseado na confiança recíproca e isso requer tempo e disposição de ambas as partes. (ALONSO, 2007).

Williams (2006) considera que para enfrentar as novas realidades econômicas, o marketing deve se deslocar para uma orientação baseada nas relações entre provedores e consumidores. Assim, o objetivo do marketing é manter e melhorar o relacionamento entre os envolvidos no negócio para que todos saiam satisfeitos (WILLIAMS, 2007). Desta forma, no contexto do PSS, os canais de comunicação tendem a melhorar constantemente os aspectos da sustentabilidade. No caso dos impactos ambientais negativos identificados principalmente na fase de utilização dos carros, por exemplo, os quais eliminam poluentes ao longo de sua vida, podem ser melhorados através de informações apresentadas aos consumidores sobre como minimizar o impacto ambiental negativo, consequências do uso do produto (WILLIAMS, 2006).

Diante de modelos de negócio tradicionais, onde o provedor não tem responsabilidades pelos produtos que o mesmo desenvolve após

serem vendidos aos consumidores, a dificuldade em extrair informações durante o uso do produto é grande, já no PSS, a partir dos canais de informações entre provedores e consumidores, fica mais fácil identificar estas informações. A partir das informações identificadas durante o uso do produto, os provedores podem buscar soluções que minimizem os aspectos negativos que o sistema venha a causar (WILLIAMS, 2006; WILLIAMS, 2007).

Os canais de comunicação entre provedores e consumidores favorecem também para que os consumidores possam fazer sugestões de melhorias aos provedores. Como os consumidores usam diretamente o produto PSS assim como os serviços prestados, podem dar sugestões que venham a agregar valor ao sistema.

Conforme Becker et al. (2008), a empresa deve apresentar aos consumidores confiança em suas relações, fazendo com que os mesmos realmente participem de todo o projeto PSS. Yang (2009) considera que deve haver confiança do consumidor em relação ao prestador de serviços, assim como o provedor deve monitorar constantemente o sistema. O autor considera também que deve-se criar relacionamento de longo prazo entre os mesmos (YANG, 2009; ZHENG et al., 2009).

Para Wu e Gao (2010), os consumidores são a chave para fornecer informações e idéias inovadoras para o desenvolvimento de produtos e serviços futuramente. O PSS é ideal para identificar as necessidades dos consumidores, o qual a partir do processo de prestação de serviços, permite com que os provedores de serviços estejam próximos dos consumidores, obtendo assim as idéias dos mesmos.

Diante da importância dos serviços em relação às interações entre provedores e consumidores durante todo o ciclo de vida do sistema, desenvolvedores de produtos devem ser educados e treinados para o desenvolvimento de serviços (SAKAO; LINDAHL, 2009).

Há uma tendência em cada vez mais as empresas agregarem valor aos seus modelos de negócio através dos serviços, os quais contribuem para a personalização do atendimento, assim como para a desmaterialização do consumo de produtos. Os produtos estão sendo substituídos por serviços e os projetistas/designers e engenheiros precisam estar preparados para esta mudança (SAKAO; LINDAHL, 2009). Além disso, estes profissionais precisam estar preparados também para uma visão sistêmica do modelo de negócio que está sendo estudado. Desta forma, os mesmos não estarão visualizando somente o ciclo de vida referente ao processo de desenvolvimento de um produto e/ou um serviço, mas sim o ciclo de vida de todo o sistema, que vai além do ciclo comentado anteriormente para o ciclo que envolve os atores,

tanto provedores quanto consumidores, infra-estruturas, produtos, serviços, aspectos sociais, econômicos, ambientais e assim, tudo que fizer parte do modelo de negócio.

A partir da maior interação entre provedores e consumidores e da visão sistêmica, projetistas/designers e engenheiros vão além de aumentar o desempenho de produtos através de inovações tecnológicas (SAKAO; LINDAHL, 2009). Estes profissionais conhecem melhor seus consumidores e desta forma entendem suas necessidades reais, para que sistemas sejam desenvolvidos o mais próximo possível da satisfação real do consumidor ao optar pelo modelo de negócio oferecido à ele. Entretanto, os provedores não oferecem apenas produtos aos consumidores, mas sim soluções que são desenvolvidas sistemicamente, com objetivo de satisfazer as necessidades reais dos mesmos.

Desta forma, Alonso (2007) destaca que empresas que desenvolverem sistemas como o PSS hoje, terão êxito no futuro.

4.3.2 Provedores mais responsáveis

O FCS “Provedores mais responsáveis” leva em consideração que um maior envolvimento e responsabilidade dos provedores pela sua oferta, melhora-se constantemente o ciclo de vida de um produto e um serviço.

Tradicionalmente os produtos são fabricados por produtores e vendidos aos consumidores através de distribuidores. Nos modelos de negócio PSS mais elaborados como o PSS orientado ao uso e PSS orientado aos resultados (TUKKER, 2004), o provedor (produtores, fornecedores e outros envolvidos no negócio) mantém a propriedade do produto durante todo o seu ciclo de vida, inclusive durante a fase de utilização. Esta nova abordagem na qual redireciona a propriedade dos produtos têm vantagens importantes, tais como o aumento na taxa de utilização do produto e manutenção constante. No entanto, tem algumas desvantagens, como a preferência dos consumidores por comprar produtos (ALONSO, 2007).

No modelo de negócio PSS, o provedor tem maiores responsabilidades pelos produtos produzidos por eles, os quais além de oferecer produtos e serviços para os consumidores, são responsáveis pela sua destinação final (WU; GAO, 2010; ÖLUNDH; RITZÉN, 2001). A propriedade do produto ser dos provedores, traz alguns riscos e incertezas para os mesmos, como a situação financeira (BAINES et al., 2007). A resistência em mudar as responsabilidades em relação ao

produto, é identificado como um dos principais obstáculos que visam o sucesso do PSS (MONT, 2002b; MONT, 2002a; BESCH, 2005). Os benefícios destes modelos de negócio devem estar explícitos, a fim de chamar a atenção dos provedores, assim como dos consumidores.

Nem todos os modelos de negócio possuem características adequadas para o PSS. Alguns deles citados a seguir, foram considerados como modelos de negócio que visam maior aceitação das organizações assim como dos clientes (BESCH, 2005):

- Produtos caros: oferecer um modelo de negócio PSS que possa atingir um público-alvo que não atingiria caso fosse oferecido um produto tangível. Como por exemplo um carro, muitas pessoas não tem condições de adquirir um, mas através do car-sharing podem utilizar um carro e pagar somente pelo tempo utilizado. Desta forma, uma quantidade maior de clientes podem vir a utilizar um sistema desta natureza;

- Produtos tecnologicamente avançados: produtos como estes devem estar em constante avanço tecnológico e muitas vezes o tornam bastante caro. Através de modelos de negócio PSS, seriam substituídas somente as peças que visam melhorar a eficiência do produto a partir da tecnologia, tornando-o mais acessível financeiramente;

- Produtos fáceis de transportar: como no PSS o produto é transportado frequentemente, tanto na entrega quanto nos serviços prestados de reparos e devolução do produto, os mesmos devem facilitar esta logística;

- Produtos utilizados com pouca frequência pelos clientes: o PSS tende a ter sucesso em modelos de negócio que não sejam utilizados com frequência pelos clientes, como as bicicletas da *call a bike* na Alemanha e SAMBA no Brasil, nem sempre o cliente utiliza uma bicicleta periodicamente, desta forma é inviável adquirir uma. Assim, usando sistemas como a *call a bike* e SAMBA conforme apresentado nas Figura 23 e Figura 24, o cliente paga somente pelo uso e não precisa de um espaço para guardá-la;

- Produtos que não sejam influenciados pela moda ou tendências: produtos como roupas que estão em constante mudanças devido a moda, têm mais dificuldade de tornarem-se um modelo de negócio PSS de sucesso. Para tanto, deve-se investir em pesquisas e tecnologias que visam apresentar soluções que minimizem o consumo de produtos desta natureza.

Diante de modelos de negócio que possuem características adequadas para o sucesso de PSSs, provedores que buscam inovação, devem se ater a características como estas apresentadas anteriormente.

Cabe destacar que os provedores devem ter maior envolvimento e responsabilidade em relação ao ciclo de vida dos produtos (MONT, 2002a). Para tanto, devem trabalhar em conjunto a fim de melhorar constantemente as etapas do ciclo de vida, otimizando os recursos utilizados, reduzindo as distâncias nos transportes, entre outros (MONT, 2002b).

Desta forma, Alonso (2007) destaca que empresas que desenvolverem sistemas como o PSS hoje, terão êxito no futuro.

4.3.3 Parceiros de negócio

O FCS “Parceiros de negócio” leva em consideração que a partir de uma visão sistêmica, é necessário envolver parceiros de diferentes tipos de negócio a fim de atender de forma completa as necessidades dos consumidores.

Diante da globalização, as empresas muitas vezes não recebem informações sobre o desempenho operacional e defeitos durante o uso dos seus produtos. Além disso, nenhum fabricante tem a capacidade de possui todos os recursos de serviços que atendam todas as etapas do ciclo de vida de um produto, tais como peças de reposição, prestação de serviços, conhecimentos sobre tudo que envolve o mesmo. Diante disso, é necessário construir parcerias que sejam adequadas para atender as necessidades reais dos consumidores (YU et al., 2008).

No contexto do PSS, o qual abrange todo o sistema de um modelo de negócio, somente são possíveis quando diferentes atores se unem para resolver problemas comuns (MORELLI, 2006; KRUCKEN; MERONI, 2006). Uma empresa sozinha não consegue cuidar de todos os aspectos do ciclo de vida de um produto, assim como dos serviços, como assumir a responsabilidade em relação ao impacto dos produtos sobre o meio ambiente (SAKAO; LINDAHL, 2009). Desta forma, é necessário incluir atores que tradicionalmente são considerados fora da cadeia de produção. Como parceiros de infraestrutura, os quais podem compartilhar tecnologias ou mesmo um parceiro de desenvolvimento, o qual desenvolve o produto PSS conforme sua experiência.

Um exemplo de parceiros de infraestrutura os quais compartilham tecnologias é a cooperativa Vinícola Aurora, localizada em Bento Gonçalves no Rio Grande do Sul/Brasil. A empresa compartilha tecnologias entre seus associados, com isso diminui investimentos e riscos de inovação (UNEP, 2004). A cooperativa oferece resultados aos

seus associados, fornecendo equipamentos, matérias-primas e serviços personalizados para que os mesmos se dediquem somente com a mão-de-obra. Os associados não precisam adquirir nenhum bem material, recebem serviços e somente pagam um valor para usufruir do que é oferecido à eles (AURORA, 2010).

Um exemplo de parceiro de desenvolvimento é o purificador de água da Brastemp/Whirlpool S.A (Figura 31), a qual realizou o desenvolvimento do produto com a CUNO, fabricante internacional e especialista na fabricação de purificadores de água (TOLFO et al., 2010). Um parceiro de desenvolvimento como este, tende a oferecer um produto com mais qualidade por ter mais experiência no ramo de purificadores de água e isso tende a agregar valor ao projeto oferecido pela Whirlpool.



Figura 31 - Purificador de água Brastemp/Whirlpool.
Fonte: Whirlpool (2010b)

Parceiros de negócio trabalhando em conjunto podem dividir competências, onde cada ator fica responsável por aquilo que tem mais experiência, como no caso do purificador de água, apresentado anteriormente.

Sakao e Lindahl (2009) salientam que a idéia de empresas trabalhando em conjunto está começando a evoluir em modelos de negócios. O desafio maior do PSS, é encontrar atores que estejam em melhores condições para fazer parte do negócio (MONT, 2004). Matzen

et al. (2005) e Williams (2006) destacam que o negócio precisa ser rentável para todos que participam do mesmo.

Besch (2005) destaca que, pensando no aspecto social e econômico da sustentabilidade, as parcerias podem ser locais ou regionais, desta forma desenvolve-se a economia local e facilita o trabalho de logística. Com isso, há também a contribuição para a redução do impacto ambiental negativo causado pela liberação de CO₂ na entrega de produtos e prestação de serviços para os consumidores.

Uma barreira identificada foi em relação aos riscos que os atores envolvidos correm em relação ao retorno financeiro, o qual tende a levar mais tempo, pelo fato do PSS ser pago em parcelas (BESCH, 2005). Desta forma, sugere-se desenvolver um contrato de utilização mínima do produto com serviços inclusos, para que assim, os atores envolvidos sintam-se mais seguros em trabalhar com um modelo de negócio como o PSS.

Os provedores do PSS devem estar constantemente melhorando a oferta, oferecendo serviços adicionais, como planejamento do espaço para colocar o produto e outros. Desta forma, chama-se a atenção dos consumidores para que os mesmos sintam-se sensibilizados a continuar com o contrato, mostrando à eles que vão perder mais caso optarem por sair do contrato (BESCH, 2005).

Para que o PSS seja bem sucedido, é preciso avaliar constantemente as relações entre os atores envolvidos, visando oferecer aos consumidores a combinação certa de qualidade, custos, sustentabilidade e outros recursos necessários para a satisfação dos mesmos (YANG, 2009). Uma forma de avaliar o andamento dos atores é facilitar a troca de conhecimentos entre os envolvidos no negócio, melhorando o diálogo através dos fluxos de informações, os quais devem ser registradas e organizadas em um sistema de tecnologia de informação (TI), para que todos tenham acesso às informações e experiências (SAKAO; LINDAHL, 2009; KIMITA; SHIMOMURA, 2009).

Diante da importância de um conjunto de atores para oferecer soluções PSS, o maior desafio é envolver os atores interessados em modelos de negócio como este (BAINES et al., 2007; KRUCKEN; MERONI, 2006). Krucken e Meroni (2006) destacam que um designer industrial precisar ser capaz de facilitar a visão estratégica e criar ferramentas que ajudam os atores sociais a trabalhar com a visão sistêmica de modelos de negócio, como o PSS.

4.3.4 Compartilhamento de informações

O FCS “Compartilhamento de informações” leva em consideração que diante da dificuldade em desenvolver modelos de negócio centrados em aspectos sistêmicos, como o PSS, o compartilhamento de informações visa fortalecer a troca de conhecimentos e experiências durante todo o ciclo de vida do negócio.

No ponto de vista da engenharia, há obstáculos que devem ser superados em relação ao desenvolvimento de PSSs (SAKAO; LINDAHL, 2009). Conforme Yang (2009), mesmo existindo uma variedade de metodologias para PSS, não há metodologias e ferramentas que comprovem serem as mais apropriadas para o desenvolvimento de modelos de negócio desta natureza (KOMOTO et al., 2005; MORELLI, 2006). Com isso, falta uma avaliação crítica e aprofundada dos seus desempenhos na prática, para que provedores conheçam a melhor forma de implementar soluções PSS (YANG, 2009; BAINES et al., 2008; BAINES et al., 2007; WILLIAMS, 2006; MORELLI, 2006).

Baines et al. (2007) afirma que deve-se desenvolver ferramentas que permitam a modelagem de PSSs. Desta forma, tem-se instrumentos que avaliam quanto o PSS apresenta de benefícios ambientais, assim como fornece informações úteis para que o consumidor tenha uma base para decidir ou não por uma solução PSS. Ferramentas devem ser desenvolvidas também para ajudar os provedores a implementar e realizar soluções PSS sustentáveis (YANG et al., 2008; WONG, 2003; KOMOTO et al., 2005).

A variedade de metodologias existentes para o desenvolvimento de PSSs, assim como a diversidade de empresas de diferentes ramos, bem como a diversidade em produtos, serviços e consumidores, é impossível e desnecessário desenvolver uma metodologia genérica única para PSSs (TUKKER; TISCHNER, 2006; MORELLI, 2006). O PSS representa uma área muito ampla, no entanto deve-se considerar a criação de um conjunto de ferramentas a serem utilizadas em determinados contextos de PSSs (MORELLI, 2006). Com isso, o autor considera importante existirem ferramentas para identificar os atores envolvidos (Figura 32), apresentando possíveis cenários PSS (Figura 33), assim como casos de uso (Figura 34) e identificar possíveis ferramentas de gestão do sistema (Figura 35).

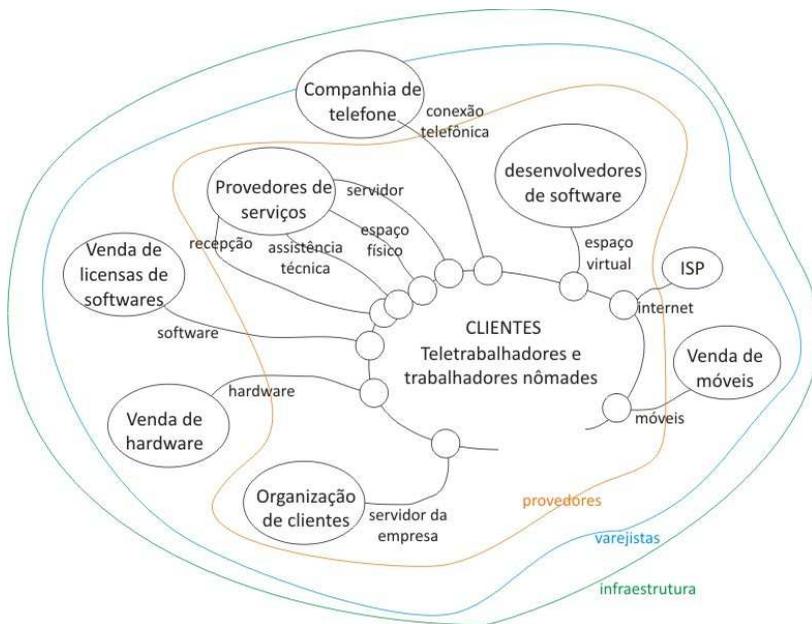


Figura 32 - Mapa de interação na identificação de atores em um PSS.
 Fonte: Adaptado de Morelli (2006)

Na Figura 32, Morelli (2006) considera que desenvolver um mapa de interação entre os envolvidos no negócio facilita a identificação dos mesmos. Não somente um mapa desta natureza, mas também é importante utilizar uma ferramenta que represente os fluxos envolvidos entre os *stakeholders*⁷, apresentando possíveis cenários, que é o caso da Figura 33.

⁷ *Stakeholders*: todos os envolvidos no negócio.

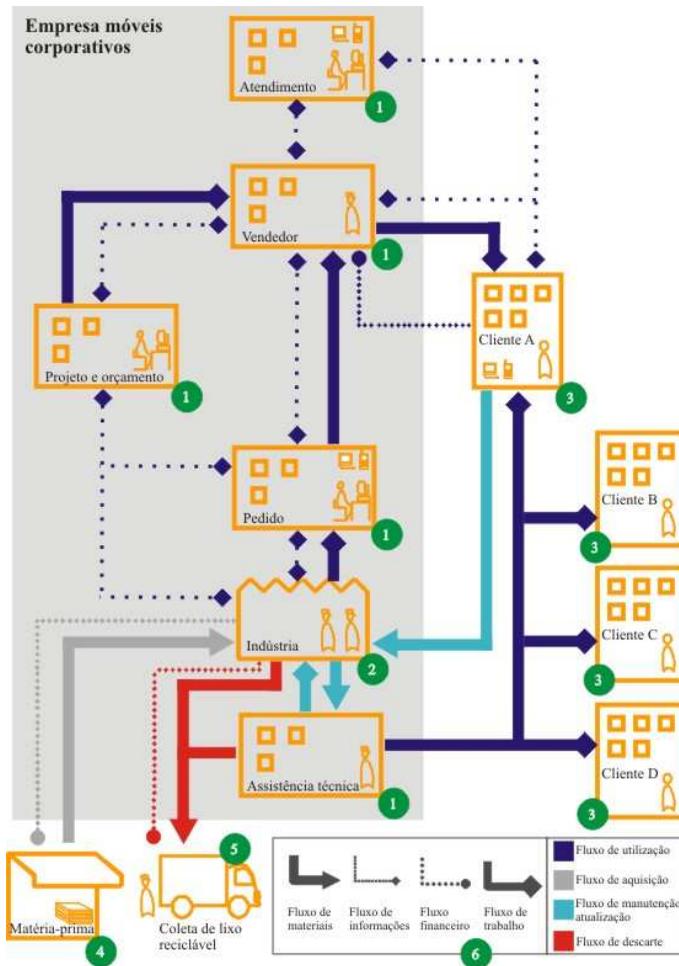


Figura 33 - Possível cenário PSS utilizando a ferramenta system map.
 Fonte: Hänsch Beuren et al. (2010)

A Figura 33, onde são apresentados os fluxos de materiais, informações, entre outros, visa facilitar o entendimento em relação as interações entre stakeholders e os fluxos. Assim, Morelli (2006) considera que para entender como funciona o sistema, também é preciso identificar o procedimento de utilização do sistema PSS. Para tanto, a

Figura 34 apresenta uma história (*storyboard*) mostrando passo-a-passo a interação do provedor com o cliente.

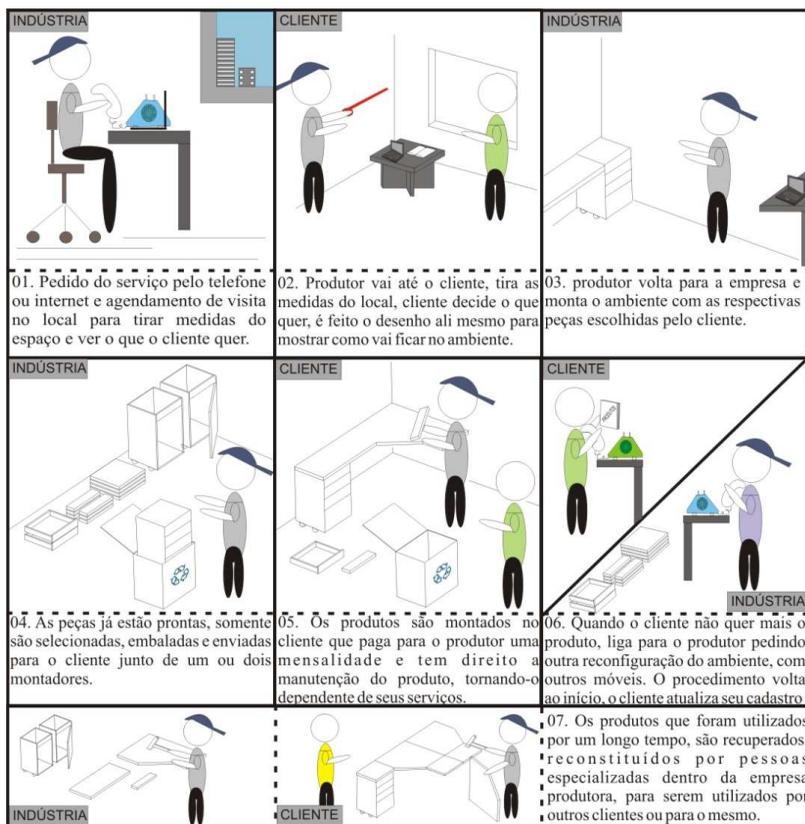


Figura 34 - Casos de uso do PSS utilizando a ferramenta storyboard.

Fonte: Hänsch Beuren et al. (2010)

As ferramentas e métodos existentes são adequados para o processo de concepção de produtos objetivamente definidos, o PSS é um domínio diferente, o qual centra-se nos aspectos sistêmicos e é baseado na suposição de que o resultado final é co-produzido por uma rede de atores sociais. Diante da complexidade do PSS, alguns métodos e ferramentas de outras disciplinas ajudariam a gerenciar a complexidade do processo. Morelli (2006) indica uma ferramenta de modelagem de processos de negócio chamada de IDEF0 (*Integration Definition for*

Function Modeling), a qual permite um detalhamento progressivo das funções e ações no sistema. Esta ferramenta é usada principalmente por engenheiros de sistemas, a qual pode contribuir para áreas de complexa estrutura sistêmica. O exemplo a seguir utilizou-se de uma ferramenta de modelagem de processos de negócio similar ao IDEF0. Esta ferramenta é chamada de BPMN (*Business Process Modeling Notation*), representada na Figura 35.

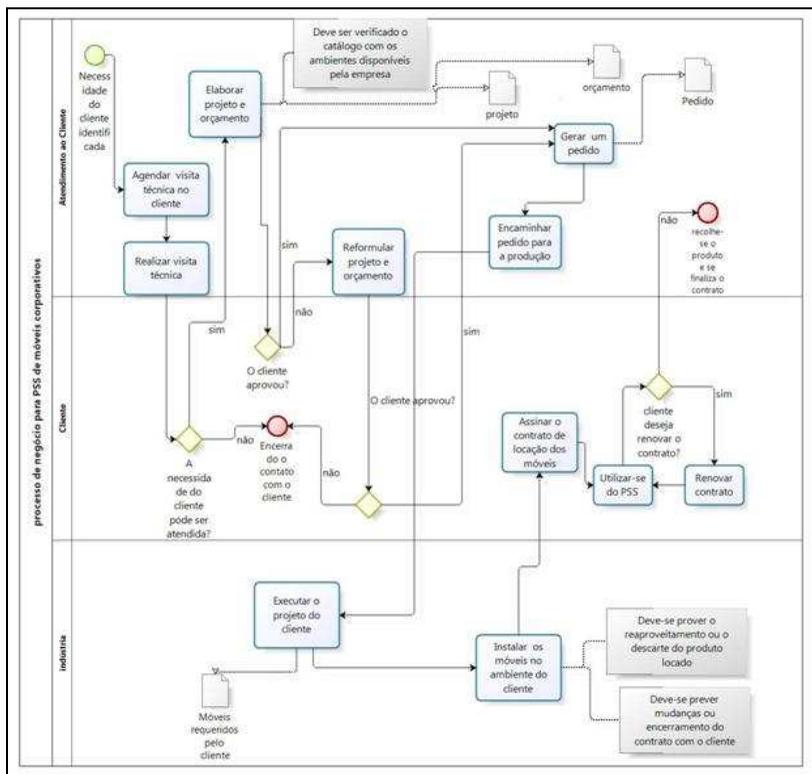


Figura 35 - Ferramenta de gestão do sistema: BPMN.

Fonte: Hänsch Beuren et al. (2010)

A Figura 35 é a representação de um processo, o qual apresenta a possibilidade de visualizar o processo sistemicamente a partir de subprocessos. Ferramentas como esta, abrangem uma parte dos problemas relacionados com o PSS, que seria onde exista maior grau de previsibilidade. Entretanto, uma metodologia completa para PSS seria

utilizar ferramentas de criação para identificar os atores envolvidos e desenvolver cenários de uso adequados para o PSS, assim como ferramentas técnicas de modelagem de processos de negócio para estruturar o sistema, como a IDEF0 ou a BPMN.

Como uma forma de facilitar a visualização do resultado final de um PSS, a modelagem dos processos de PSSs visa contribuir para este fim (SAKAO; LINDAHL, 2009). A modelagem do sistema precisa ser monitorado para que todos os envolvidos no negócio possam com facilidade visualizar, armazenar e compartilhar conhecimentos relacionados aos seus processos. Desta forma, como os envolvidos no negócio tem acesso as informações, fica mais fácil otimizar os recursos que não agregam valor ou desnecessários em todo o sistema (SAKAO; LINDAHL, 2009).

4.3.5 Estímulos

O FCS “Estímulos” leva em consideração que diante do limitado conhecimento referente aos modelos de negócio PSS que visam se enquadrar em níveis mais desenvolvidos da sustentabilidade, alguns estímulos devem ajudar empresas e consumidores a aceitarem a implantação deste modelo.

O PSS traz consigo algumas exigências decorrentes das mudanças de mercado (COOK et al., 2006). É uma oportunidade para uma nova estratégia de mercado, mas isso requer grandes mudanças na cultura corporativa, como os conceitos de marketing, que são alterados (MONT, 2002a). O marketing precisa ser utilizado significativamente, pelo menos no início, quando o conceito PSS é lançado (BESCH, 2005). As empresas que visam se enquadrar em modelos de negócio que consideram a sustentabilidade ambiental, social e econômica como um compromisso para a melhoria destes aspectos devem abranger projetos como o PSS. Desta forma, além de focar na sustentabilidade, buscam a diferenciação para alcançar a vantagem competitiva (COOK et al., 2006; ZHENG et al., 2009).

Para que as empresas desenvolvam o PSS, precisam de infraestrutura adequada para este fim. Caso não existirem infraestruturas que supram as necessidades apresentadas pelo sistema, é necessário desenvolver uma nova (MONT, 2002a). Baines et al. (2007) e Mont (2002a) consideram que deve-se haver uma mudança nas estruturas tradicionais, tanto para a fabricação dos produtos e para a organização de serviços, quanto para melhorar a comunicação com o cliente e com

outros parceiros de negócio (BAINES et al., 2007; MONT, 2002a). Williams (2006) destaca que deve-se haver mudanças sistêmicas, explorando novos canais em busca de vantagens competitivas.

Além de identificar a infraestrutura adequada para o PSS, é importante planejá-lo, verificando parceiros que mais se adequam ao modelo de negócio, formando alianças entre a organização e a rede de parceiros. Desta forma, pode-se evitar a criação de uma nova infraestrutura, podendo diminuir investimentos e riscos ao inovar (YANG et al., 2010a). Como por exemplo a Vinícola Aurora no Rio Grande do Sul/Brasil, a qual possui compartilhamento de tecnologias entre os associados. Estes compartilham máquinas, serviços, espaços para o trabalho e desta forma economizam, não precisando fazer grandes investimentos (UNEP, 2004; AURORA, 2010).

Para desenvolver o PSS, as estradas, as linhas de comunicação, os sistemas de recolha do lixo, tudo que envolve o sistema deve ser considerado. A modelagem dos processos de PSSs visam facilitar este desenvolvimento. Para Williams (2006) e Williams (2007), os provedores, tais como recicladores, desenvolvedores de produtos e prestadores de serviços, devem estar próximos dos usuários. Desta forma, a logística reversa para a devolução do produto, assim como para a manutenção do mesmo, será provavelmente mais econômica e ambientalmente mais benéfica.

Conforme Mont (2002b), a legislação é uma forma para estimular as empresas a reciclarem e reutilizarem seus produtos. Desta forma, melhorias podem ser desenvolvidas em algumas fases do ciclo de vida, a fim de obter informações relacionadas ao produto e até mesmo relacionadas ao desempenho do serviço (MONT; PLEPYS, 2003). Com isso, melhora-se a consciência ambiental de muitos atores, como provedores e consumidores.

Besch (2005) destaca que os provedores não são obrigados a recolher seus produtos, eles não tem interesse, pois a reciclagem dos materiais não é economicamente viável. Não há empresas especializadas em recolher os materiais dos clientes. Desta forma, se os provedores não têm pressão legislativa para repensar na maneira que os resíduos do produto são tratados, eles não tem incentivo para implementar conceitos de reciclagem em circuito fechado e nem mesmo na extensão da vida do produto (BESCH, 2005).

Autores salientam que são necessárias medidas políticas para direcionar a melhoria no desempenho ambiental dos produtos (MONT; PLEPYS, 2003). Cook et al. (2006) destacam que as intervenções do governo nos projetos que visam a desmaterialização do consumo de

produtos em direção à sustentabilidade, tem forças competitivas, as quais serão favorecidas no mercado. Nestas circunstâncias, apenas os produtos e sistemas com qualidades ambientais superiores serão economicamente viáveis (COOK et al., 2006).

O capital de risco tem como objetivo apoiar as empresas que estão iniciando novos modelos de negócio. No entanto, limitado conhecimento referente aos sistemas como o PSS dificulta o aceite destes capitalistas de risco em fazer parte de um negócio desta natureza (MONT; PLEPYS, 2003).

Diante dos FCS apresentados anteriormente é importante ressaltar que mesmo separados por dimensões, um FCS complementa o outro. A visão sistêmica deve fazer parte de modelos de negócio como o PSS. Desta forma, identificados os FCS na literatura, estes devem ser testados para verificar se são realmente críticos para o PSS na visão dos especialistas. Com isso, a partir dos dados obtidos nesta seção, a qual apresentou os FCS para PSS identificados na literatura, o Capítulo 5 apresenta os resultados e discussões dos dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS DADOS

Diante da identificação dos FCS para PSS, este Capítulo apresenta a avaliação destes fatores para cada dimensão do PSS, assim como análise e discussão dos dados, visando obter os resultados dos dados. Os resultados obtidos apresentam uma estrutura com a priorização dos FCS, os quais são resultantes da identificação e validação, através de teste estatístico, dos FCS na literatura.

Desta forma, segue a próxima seção, com a avaliação dos FCS para cada dimensão do PSS.

5.1 AVALIAÇÃO DOS FCS PARA CADA DIMENSÃO DO PSS

Diante dos FCS para PSS identificados na seção 4, estes foram separados para cada dimensão do PSS. Estes estão divididos em dimensão do consumidor, dimensão do provedor e dimensão da oferta, conforme apresentado na Figura 36. Os especialistas mais indicados para contribuir com esta pesquisa são: especialistas em marketing (por conhecer melhor o consumidor), especialistas em direção de projetos PSS (por conhecer melhor a rede de atores envolvida, os provedores) e especialistas em P&D – Pesquisa e Desenvolvimento (por conhecer melhor a oferta de produtos e serviços). Cabe destacar que todos os especialistas identificados, tanto da empresa quanto da academia, contribuem da mesma forma com a pesquisa, ou seja, respondem ao mesmo questionário. Segue na Figura 36 a divisão dos FCS para cada dimensão do PSS assim como os especialistas que mais se enquadram para contribuir com informações para a pesquisa.

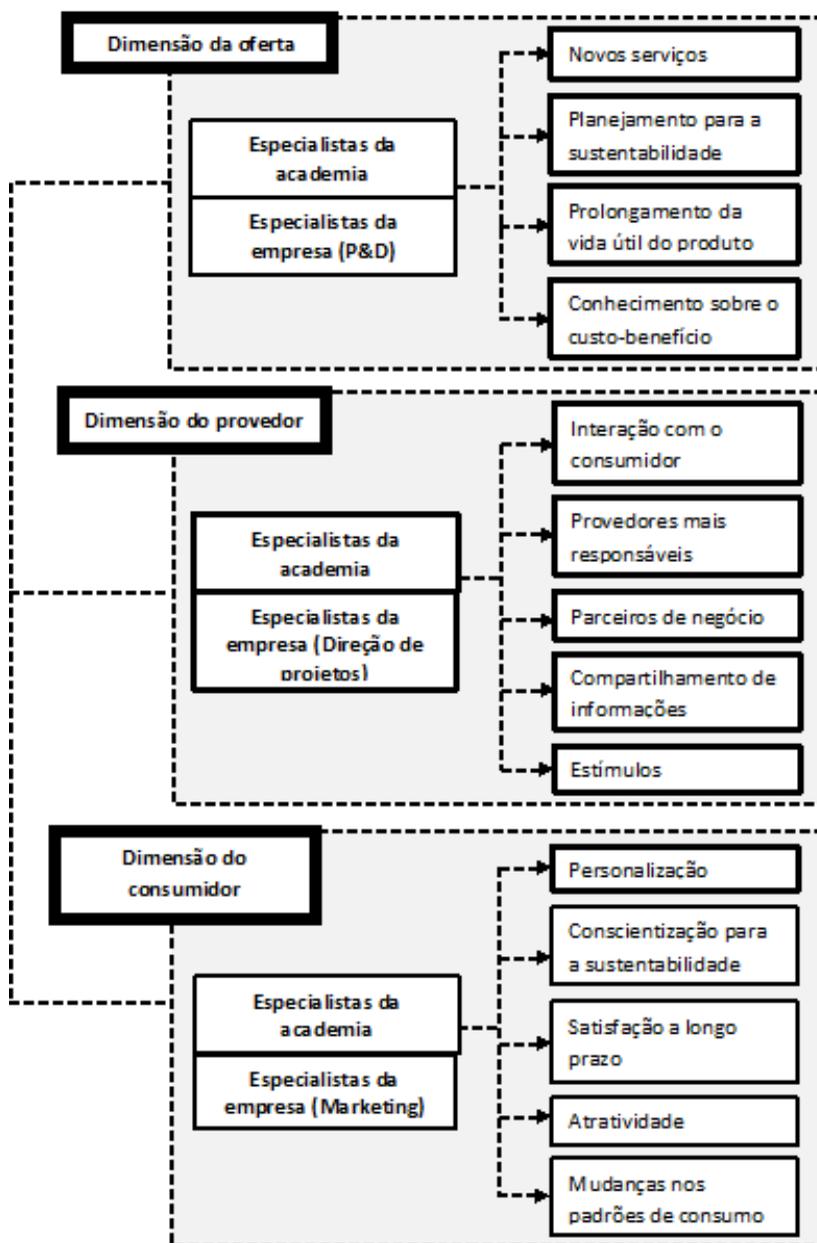


Figura 36 - Correspondência entre dimensões do PSS e FCS.

Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 36 apresenta as três dimensões do PSS separadamente, contendo em cada uma delas os FCS relacionados com a definição de cada dimensão. Nesta mesma figura, tem-se os especialistas da academia e da empresa, separados conforme sua especialidade. Destaca-se que mesmo separados por especialidade, todos os especialistas respondem ao mesmo questionário. Estes foram escolhidos por conhecerem melhor as funções que estão relacionadas com as dimensões do PSS. Destaca-se também que diante da visão sistêmica que o PSS se encontra, considera-se a complementaridade entre as dimensões e também entre os FCS dentro da sua dimensão.

Tendo como objetivo verificar se os FCS identificados na literatura são realmente críticos para o PSS, foram elaboradas hipóteses e questões-chave, as quais são respondidas a partir de questionários enviados para os especialistas em PSS e analisadas em teste estatístico. Após a obtenção dos dados do questionário e do teste estatístico, os FCS são priorizados e assim respondidas as hipóteses deste trabalho. Conforme Lakatos e Marconi (1991), as hipóteses e questões-chave são formuladas por algumas razões: a) Podem ser testadas para verificar se são ou não verdadeiras; b) Indicam uma direção para a investigação; c) Permitem ao pesquisador trabalhar com dados empíricos; d) Auxiliam o pesquisador a confirmar, ou não sua teoria; e) A teoria apresenta-se de forma testável.

Desta forma, a partir da importância em formular hipóteses em busca de respostas para o problema da pesquisa, as questões-chave contribuem para responder às hipóteses, pois estão relacionadas com cada FCS específico. Assim, apresentam-se as hipóteses e questões-chave, estas são testadas no final deste trabalho a fim de concluir se são verdadeiras ou falsas. Cabe destacar que cada hipótese formulada está relacionada com uma dimensão do PSS e cada questão-chave está relacionada com os FCS identificados para cada dimensão. Sendo assim, seguem as hipóteses e questões-chave:

• Hipótese I

Os FCS para a dimensão da oferta de produtos e serviços, são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

Para responder a hipótese I, seguem as questões-chave, conforme os FCS identificados para a dimensão da oferta:

a) A oferta de novos serviços (que junto dos produtos buscam alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade assim como

maior personalização no atendimento ao consumidor) é um FCS no contexto do PSS?

b) O planejamento para a sustentabilidade (buscando a equidade social, viabilidade econômica e minimização dos impactos ambientais) é um FCS no contexto do PSS?

c) O prolongamento da vida útil do produto (manutenção, reutilização, remanufatura, modernização, modularização, desmontagem e reciclagem) é um FCS no contexto do PSS?

d) Informações sobre o custo-benefício (de modelos de negócio como a venda de produtos tangíveis e PSS a fim de apresentar dados para que o consumidor possa comparar e decidir pela melhor solução) é um FCS no contexto do PSS?

• Hipótese II

Os FCS para a dimensão do consumidor, são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

Para responder a hipótese II, seguem as questões-chave conforme os FCS identificados para a dimensão do consumidor:

a) A personalização junto às preferências individuais dos clientes (diante do problema enfrentado por diversas empresas que vêm seus produtos tornando commodities) é um FCS no contexto do PSS?

b) A conscientização para a sustentabilidade (onde existe uma baixa maturidade da população), é um FCS no contexto do PSS?

c) A satisfação a longo prazo (a qual busca a fidelidade do consumidor) é um FCS no contexto do PSS?

d) A atratividade em relação à modelos de negócio PSS (que buscam motivar os consumidores e empresas a movimentar sua produção e consumo para PSS), é um FCS no contexto de PSS?

e) Mudanças nos padrões de consumo da população tendem a alcançar níveis mais desenvolvidos da sustentabilidade, este é um FCS no contexto do PSS?

• Hipótese III

Os FCS para a dimensão do provedor (produtores, fornecedores de matérias-primas, prestadores de serviços, todos os parceiros do negócio que oferecem soluções aos consumidores), são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

Para responder a hipótese III, seguem as questões-chave conforme os FCS identificados para a dimensão do provedor:

a) Interação entre provedores e consumidores tendem a favorecer na identificação de melhorias nas ofertas, este é um FCS no contexto do PSS?

b) Provedores mais responsáveis por seus produtos devem trabalhar em conjunto para melhorar constantemente as etapas do ciclo de vida de uma oferta, este é um FCS no contexto do PSS?

c) Parceiros de diferentes tipos de negócio são necessários para atender de forma completa as necessidades dos consumidores, é um FCS no contexto do PSS?

d) O compartilhamento de informações, visando fortalecer a troca de conhecimentos e experiências entre os envolvidos no negócio, é um FCS no contexto do PSS?

e) Alguns estímulos (como legislações e medidas políticas) devem ajudar empresas e consumidores a aceitarem modelos de negócio como o PSS, este é um FCS no contexto do PSS?

As questões-chave aqui apresentadas são respondidas a fim de verificar se as hipóteses são verdadeiras.

5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Diante dos dados obtidos a partir da coleta de dados, seção 3.3, onde foram enviados questionários aos especialistas em PSS não garantem refletir a realidade. Muitas vezes o respondente pode estar entusiasmado nas respostas, não transmitindo informações ruins, mesmo que não possua uma identificação sua no questionário. Por outro lado, este instrumento de coleta de informações, permite com que o respondente não seja influenciado nas respostas pelo pesquisador.

Segue a tabulação dos dados obtidos a partir dos questionários enviados aos especialistas em PSS.

5.2.1 Tabulação dos dados

As etapas elaboradas para a tabulação dos dados, resultantes dos questionários respondidos pelos especialistas conforme Apêndice B, foram:

- Contagem da frequência com que cada FCS foi abordado como o mais importante diante de cada par de combinações. Como os FCS foram organizados nas três dimensões do PSS, esta contagem foi realizada separadamente por dimensão.

Dimensão da oferta: seis combinações; dimensão do consumidor: dez combinações e dimensão do provedor: dez combinações.

a) Contagem da frequência com que cada FCS foi rejeitado pelos respondentes, considerado assim como não crítico.

b) Listagem de sugestões para outros possíveis FCS, pela percepção dos respondentes.

c) Contagem da frequência das notas atribuídas aos FCS pelos respondentes.

5.2.1.1 Etapas para a tabulação dos dados

Conforme apresentado anteriormente, seguem as etapas para a tabulação dos dados.

a) Contagem da frequência com que cada FCS foi abordado como o mais importante diante de cada par de combinações.

A tabulação dos dados das questões 1, 2 e 3 que visam identificar a priorização dos FCS pelos respondentes é apresentada na Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4. Apresentam-se as pontuações divididas para especialistas da academia e especialistas das empresas e pontuações totais, para cada FCS assim como os valores percentuais.

Na Tabela 2, a qual apresenta os dados da questão 1 para a dimensão da oferta, primeiramente são somados os pontos totais de vezes que os respondentes identificaram um FCS como mais importante perante a combinação em pares, conforme Apêndice B – questão 1. Há quatro FCS identificados nesta dimensão, desta forma, o número máximo de pontos corresponde ao número de respondentes por três, uma vez que cada FCS aparece três vezes, par a par, para cada respondente.

Tabela 2 - Tabulação dos dados da questão 1 na dimensão da oferta.

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
Fatores Críticos de Sucesso	Especialistas academia: 5		Especialistas empresas: 2		TOTAL: 7	
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%
1-Novos serviços	6,0	20,0	6,0	50,0	12,0	28,6
2-Planejamento para a sustentabilidade	10,0	33,3	1,0	8,3	11,0	26,2
3-Prolongamento da vida útil	4,0	13,3	3,0	25,0	7,0	16,7
4-Custo-benefício	10,0	33,3	2,0	16,7	12,0	28,6
PONTUAÇÃO MÁXIMA	15,0	100,0	6,0	100,0	21,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se na Tabela 2, que o FCS “Prolongamento da vida útil do produto” teve a menor nota para os especialistas da academia. Já para os especialistas da empresa, o FCS “Planejamento para a sustentabilidade” teve menor nota.

Na Tabela 3, a qual apresenta os dados da questão 2 para a dimensão do consumidor, esta é similar a Tabela 2, onde primeiramente são somados os pontos totais de vezes que os respondentes identificaram um FCS como mais importante perante a combinação em pares, conforme Apêndice B – questão 2. Há cinco FCS identificados nesta dimensão, desta forma, o número máximo de pontos corresponde ao número de respondentes por quatro, uma vez que cada FCS aparece quatro vezes, par a par, para cada respondente.

Tabela 3 - Tabulação dos dados da questão 2 na dimensão do consumidor.

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
Fatores Críticos de Sucesso	Especialistas academia: 5		Especialistas empresas: 2		TOTAL: 7	
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%
5-Personalização	10,0	20,0	2,0	10,0	12,0	17,1
6-Conscientização para a sustentabilidade	5,0	10,0	0,0	0,0	5,0	7,1
7-Satisfação a longo prazo	13,0	26,0	5,0	25,0	18,0	25,7
8-Atratividade	13,0	26,0	7,0	35,0	20,0	28,6
9- Mudanças nos padrões de consumo	9,0	18,0	6,0	30,0	15,0	21,4
PONTUAÇÃO MÁXIMA	20,0	100,0	8,0	100,0	28,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se na Tabela 3, que o FCS “Conscientização para a sustentabilidade” teve a menor nota, tanto para os especialistas da academia como para os especialistas das empresas.

Na Tabela 4, a qual apresenta os dados da questão 3 para a dimensão do provedor, este é similar a Tabela 2 e Tabela 3, onde primeiramente são somados os pontos totais de vezes que os respondentes identificaram um FCS como mais importante perante a combinação em pares, conforme Apêndice B – questão 3. Há cinco FCS identificados nesta dimensão, desta forma, o número máximo de pontos corresponde ao número de respondentes por quatro, uma vez que cada FCS aparece quatro vezes, par a par, para cada respondente.

Tabela 4 - Tabulação dos dados da questão 3 na dimensão do provedor.

DIMENSÃO DO PROVEDOR						
Fatores Críticos de Sucesso	Especialistas academia: 5		Especialistas empresas: 2		TOTAL: 7	
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%
10-Interação com o consumidor	14,0	28,0	6,0	30,0	20,0	28,6
11-Provedores mais responsáveis	15,0	30,0	6,0	30,0	21,0	30,0
12-Parceiros de negócio	10,0	20,0	6,0	30,0	16,0	22,9
13-Compartilhamento de informações	9,0	18,0	2,0	10,0	11,0	15,7
14- Estímulos	2,0	4,0	0,0	0,0	2,0	2,9
PONTUAÇÃO MÁXIMA	20,0	100,0	8,0	100,0	28,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se na Tabela 4, que o FCS “Estímulos” teve a menor nota, tanto para os especialistas da academia como para os especialistas das empresas.

b) Contagem da frequência com que cada FCS foi rejeitado pelos respondentes, considerado assim como não crítico.

Para identificar a possibilidade de rejeição de alguns dos FCS pelos respondentes, a questão 4 (Apêndice B) foi elaborada para este fim. A partir dos dados obtidos, foram contados quantas vezes cada FCS foi rejeitado e calculou-se o percentual de rejeições em relação aos 7 respondentes. Segue a Tabela 5 a seguir com os resultados.

Tabela 5 - Tabulação dos resultados da questão 4

Fatores Críticos de Sucesso	Número de sugestões: eliminação					
	Especialistas academia		Especialistas empresas		TOTAL	
1-Novos serviços	0	0%	0	0%	0	0%
2-Planejamento para a sustentabilidade	0	0%	2	29%	2	29%
3-Prolongamento da vida útil	0	0%	0	0%	0	0%
4-Custo-benefício	0	0%	0	0%	0	0%
5-Personalização	0	0%	1	14%	1	14%
6-Conscientização para a sustentabilidade	1	14%	2	29%	3	43%
7-Satisfação a longo prazo	0	0%	0	0%	0	0%
8-Atratividade	0	0%	0	0%	0	0%
9-Mudanças nos padrões de consumo	0	0%	0	0%	0	0%
10-Interação do provedor com o consumidor	0	0%	0	0%	0	0%
11-Provedores mais responsáveis	0	0%	0	0%	0	0%
12-Parceiros de negócio	0	0%	0	0%	0	0%
13-Compartilhamento de informações	0	0%	1	14%	1	14%
14-Estímulos	1	14%	2	29%	3	43%

Fonte: Elaborado pela autora.

A recomendação para a eliminação de um FCS é que o mesmo seja rejeitado por 30% dos respondentes (TOLEDO, 2000; SIQUARA, 2003), no entanto, percebe-se que dois FCS ultrapassam este patamar (Tabela 5). Os FCS que obtiveram maior índice de rejeição, foram a “conscientização para a sustentabilidade” e “estímulos”. O FCS “planejamento para a sustentabilidade” teve um índice de rejeição de 29%, como está abaixo dos 30%, este não considera-se rejeitado.

Para os especialistas da academia e das empresas, a “conscientização para a sustentabilidade” depende da estratégia da empresa, pois este apresenta importância caso o foco estratégico estiver voltado para inovações sustentáveis. Em relação ao consumidor, este pode adquirir um PSS, muitas vezes por benefícios econômicos e não por consciência sobre os impactos ambientais ou sociais que o mesmo apresenta. Este FCS foi rejeitado por 43% dos respondentes. Para o FCS “estímulos”, os especialistas salientam que há exemplos de PSS que operam sem incentivos governamentais, não sendo este um FCS fundamental para o PSS. Este FCS foi rejeitado por 43% dos respondentes.

Os menores índices de rejeição foram os FCS “novos serviços”, “prolongamento da vida útil”, “custo-benefício”, “satisfação a longo prazo”, “atratividade”, “mudanças nos padrões de consumo”, “interação do provedor com o consumidor”, “provedores mais responsáveis” e “parceiros de negócio”. Estes tiveram 0% de rejeição conforme os respondentes da academia e das empresas.

A “personalização” e o “compartilhamento de informações” tiveram 14% de rejeição, não sendo então rejeitados.

c) Listagem de sugestões para outros possíveis FCS, pela percepção dos respondentes.

Assim como a identificação de FCS rejeitados pelos respondentes, os especialistas sugerem novos possíveis FCS, os quais são apresentados à seguir, conforme questão 5 do Apêndice B:

Dimensão da oferta

A dimensão da oferta apresenta os FCS: “Novos Serviços”, “Planejamento para a sustentabilidade”, “Prolongamento da vida útil” e “Custo-benefício”. Além destes, seguem algumas sugestões dos especialistas em PSS:

- Comunicação sobre os benefícios do PSS. Conhecendo o PSS fica mais fácil a aceitação do mesmo, com isso é preciso uma maior comunicação sobre seus benefícios, como é realizado com diversas marcas através da publicidade.

- Densidade de serviços na mesma região. Desta forma, aumenta a viabilidade econômica para a oferta PSS.

- Análise dos impactos do PSS durante todo seu ciclo de vida. Análise sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos que o modelo de negócio PSS apresenta antes de ser oferecido para o mercado é muito importante para o desenvolvimento sustentável.

- Inovação. Oferecer ao consumidor um sistema inovador, o qual ofereça produtos e serviços diferenciados.

- Fatores de efeito rebote. É importante considerar que o uso de um determinado fator pode causar um efeito rebote, ou seja, o efeito pode ser o contrário do que havia sido planejado. Desta forma, as consequências de um fator deve ser destacado.

Dimensão do consumidor

Para a dimensão do consumidor, os FCS são: “Personalização”, “Conscientização para a sustentabilidade”, “Satisfação a longo prazo”, “Atratividade” e “Mudanças nos padrões de consumo”. Além destes, seguem algumas sugestões dos especialistas em PSS:

- Excelência nos serviços oferecidos. Os colaboradores devem estar altamente capacitados para orientar o consumidor.

- Inovar para a satisfação. Orientar os estilos de vida da população para um processo de consumo que visa a satisfação e não propriedade.

- Conscientização para o uso compartilhado. Desta forma há possibilidades de reduzir o custo para o consumidor.

Dimensão do provedor

Para a dimensão do provedor, os FCS são: “Interação do provedor com o consumidor”, “Provedores mais responsáveis”, “Parceiros de negócio”, “Compartilhamento de informações” e “Estímulos”. Além destes, seguem algumas sugestões dos especialistas em PSS:

- Capacitação dos colaboradores. Os provedores devem estar preparados para o modelo de negócio PSS.

- Disposição em mudar para o PSS. Desta forma, os provedores ampliam seu planejamento e ao mesmo tempo assumem riscos.

- Auxílio da tecnologia de informação. O uso da internet auxilia e facilita a comunicação referente aos serviços prestados ao consumidor.

Alguns FCS mencionados pelos respondentes como possíveis novos FCS, estão de certa forma correlacionados com os FCS previamente listados a partir da literatura. Estes serão tratados na seção 4, em análise dos resultados.

d) Contagem da frequência das notas atribuídas aos FCS pelos respondentes.

As Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8 apresentam o total de pontos de cada FCS da questão 6, a qual utiliza a escala Likert (de 1 – discorda

totalmente à 5 – concorda totalmente) para verificar a priorização dos FCS pelos respondentes.

Na Tabela 6, a qual apresenta os dados da questão 6 para a dimensão da oferta, são somados os pontos conforme a escala apresentada anteriormente (1 à 5), com objetivo de verificar a priorização entre os FCS. Estes dados são usados também para uma análise estatística, a qual apresenta-se na seção 5.2.2.

Tabela 6 - Tabulação dos dados da questão 6 na dimensão da oferta.

FCS – Dimensão da oferta	Especialistas academia		Especialistas empresas		TOTAL	
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%
1-Novos serviços	17	22	10	30	27	24
2-Planejamento para a sustentabilidade	20	25	8	24	28	25
3-Prolongamento da vida útil	20	25	7	20	27	24
4-Custo-benefício	22	28	9	26	31	27
TOTAL DE PONTOS	79	100	34	100	113	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se na Tabela 6, que o FCS “Novos serviços” teve a menor pontuação se comparado com os outros FCS, conforme os especialistas da academia. No entanto, para os especialistas das empresas, este FCS teve a maior pontuação. Destaca-se que estes dados são tratados no teste estatístico (seção 5.2.2), o qual tem como objetivo verificar se os FCS são realmente críticos para o PSS conforme especialistas na área.

Na Tabela 7, a qual apresenta também os dados da questão 6 para a dimensão do consumidor, são somados os pontos conforme os resultados da escala Likert, com objetivo de verificar a priorização entre os FCS. Estes dados são usados também para uma análise estatística, a qual apresenta-se na seção 5.2.2.

Tabela 7 - Tabulação dos dados da questão 6 na dimensão do consumidor.

FCS – Dimensão do consumidor	Especialistas academia		Especialistas empresas		TOTAL	
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%
5-Personalização	22	21	9	19	31	20
6-Conscientização para sustentabilidade	15	16	8	18	23	15
7-Satisfação a longo prazo	22	21	10	21	32	22
8-Atratividade	22	21	10	21	32	22
9-Mudanças nos padrões de consumo	22	21	10	21	32	22
TOTAL DE PONTOS	103	100	47	100	150	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se na Tabela 7, que o FCS “Conscientização para a sustentabilidade” teve a menor pontuação se comparado com os outros FCS, conforme os especialistas da academia e das empresas. Destaca-se que estes dados são tratados no teste estatístico (seção 5.2.2), o qual tem como objetivo verificar se os FCS são realmente críticos para o contexto do PSS conforme especialistas na área.

Na Tabela 8, a qual apresenta também os dados da questão 6 para a dimensão do provedor, são somados os pontos conforme os resultados da escala Likert, com objetivo de verificar a priorização entre os FCS. Estes dados são usados também para uma análise estatística, a qual apresenta-se na seção 5.2.2.

Tabela 8 - Tabulação dos dados da questão 6 na dimensão do provedor

FCS – Dimensão do provedor	Especialistas academia		Especialistas empresas		TOTAL	
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%
10-Interação com o consumidor	24	22	9	21	33	22
11-Provedores mais responsáveis	23	21	8	19	31	20
12-Parceiros de negócio	24	22	9	21	33	22
13-Compartilhamento de informações	21	19	9	21	30	19
14-Estímulos	19	16	8	19	27	17
TOTAL DE PONTOS	111	100	43	100	154	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se na Tabela 8, que o FCS “Estímulos” teve a menor pontuação se comparado com os outros FCS, conforme os especialistas da academia e das empresas. Destaca-se que estes dados são tratados no teste estatístico (seção 5.2.2), o qual tem como objetivo verificar se os FCS são realmente críticos para o contexto do PSS conforme especialistas na área.

As tabulações aqui apresentadas são tratados na seção a seguir através da aplicação do teste estatístico Kolmogorov-Smirnov.

5.2.2 Aplicação do teste estatístico

Tendo como objetivo testar as hipóteses nulas (H_0), as quais são desenvolvidas com objetivo de serem rejeitadas, conforme apresentado no item 3.2.1 em análise das hipóteses, a aplicação do teste estatístico Kolmogorov-Smirnov, permite verificar essa possibilidade de rejeição. Entretanto, apresentam-se os procedimentos para aplicação deste teste:

- a) Estabelecer a hipótese nula (H_0), tendo em vista a hipótese da pesquisa (H_1);

Estas foram elaboradas no item 3.2.1.2.

- b) Selecionar o teste estatístico adequado à situação;

O teste estatístico adequado para esta pesquisa é o Kolmogorov-Smirnov, pois é um teste que diz respeito ao grau de concordância entre uma distribuição teórica com uma distribuição real, visando identificar as divergências entre elas (MATTAR, 1993). A partir desta divergência, tem-se dados que podem levar a rejeição ou não da H_0 , ou seja, rejeitando o H_0 entende-se que os FCS que fazem parte desta hipótese são realmente críticos para o PSS conforme a visão dos especialistas na área.

- c) Estabelecer um nível de significância;

O nível de significância estabelecido para esta pesquisa é o $\alpha=0,20$, o qual representa uma margem de erro de 20%, onde tem-se 80% de chance que não haverá erro ao rejeitar a H_0 . Utilizou-se deste nível por esta pesquisa abranger 7 respondentes, aumentando assim a margem de erro em relação a rejeição da H_0 . Considera-se também que outros trabalhos que tratam de FCS, como Rocha (2005), Silva (2009) e Quintella, Rocha e Alves (2005) vêm sendo desenvolvidos com este nível de significância.

- d) Determinar a distribuição amostral da prova estatística sob a hipótese nula (H_0);

Determinam-se as frequências relativas e relativas acumuladas, assim como as frequências teóricas e teóricas acumuladas, a fim de obter a diferença entre as mesmas para cada FCS, utilizando os dados das 7 categorias (7 especialistas). A diferença entre as frequências acumuladas resultam em um valor que é utilizado para rejeitar ou não determinado FCS, conforme Tabela 1.

- e) Com base em a,b,c e d definir a região de rejeição da hipótese nula (H_0);

A localização da região de rejeição depende de como foi formulado o H_1 (MATTAR, 1993). Como nesta pesquisa, as hipóteses estão indicando uma direção prevista, por exemplo a Hipótese I: Os FCS para a dimensão da oferta de produtos e serviços, são considerados críticos para o PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza, o teste é do tipo unicaudal⁸. Apresenta-se o

⁸ Unicaudal: Região de rejeição do H_0 demarcada no extremo direito do gráfico de distribuição (MATTAR, 1993).

gráfico de distribuição (Figura 37) a seguir representando a região de rejeição unicaudal.

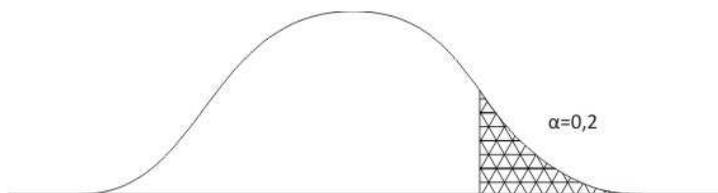


Figura 37 - Correspondência entre dimensões do PSS e FCS.

Fonte: Elaborado pela autora

A probabilidade que o H_0 esteja na região de rejeição é α , ou seja, como nesta pesquisa o α considerado é 0,2, esta é a região de rejeição da H_0 . Destaca-se também, que esta região é considerada Unicaudal.

f) Calcular o valor da prova estatística a partir dos dados da(s) amostra(s);

Este valor é também denominado de valor calculado, onde calculam-se as diferenças entre as frequências acumuladas observadas e teóricas a fim de identificar a diferença máxima observada ($D_{máx}$).

g) Tomar a decisão quanto à aceitação ou rejeição da hipótese nula (H_0).

Conforme Mattar (1993), tendo o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1, o valor calculado ($D_{máx}$ =maior diferença observada para cada situação) e a região de rejeição ($\alpha=0,2$), pode-se decidir pela rejeição ou não de H_0 .

Tendo como objetivo verificar se os especialistas em PSS consideram os FCS realmente críticos para o contexto do PSS, Mattar (1993) considera que o teste estatístico Kolmogorov-Smirnov busca verificar se a distribuição de frequência absoluta observada em uma amostra é significativamente diferente da distribuição de frequência absoluta esperada (teórica), ou seja, verifica-se a diferença entre os resultados obtidos do questionário enviado aos especialistas e resultados esperados. Entretanto, este teste foi aplicado para todos os FCS a fim de verificar se são realmente críticos para o PSS conforme os respondentes. Utilizou-se os dados obtidos na questão 6 – escala Likert, do questionário (Apêndice B), os quais foram tabulados na Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8 e agora são tratados através do tratamento dos dados conforme as etapas apresentadas na seção 3.4 em tratamento e análise dos dados.

Para que as hipóteses nulas sejam rejeitadas e os FCS validados como críticos para o PSS, a diferença entre a pontuação real e teórica ($D=pr_a-pr_{ta}$) deve resultar em um valor igual ou maior que o valor tabelado para uma amostra de 7 componentes, ou seja, este valor deve ser igual ou maior que $D=0,381$ para o grau de significância $\alpha=0,2$, conforme Tabela 1. Desta forma, apresentam-se a seguir os testes para cada FCS conforme suas respectivas dimensões. As frequências de pontuações e diferenças entre pontuações reais e teóricas são apresentadas no item 3.4 e tratadas a seguir nas próximas tabelas que buscam verificar se os FCS são realmente críticos conforme especialistas.

Para a dimensão da oferta, segue a Tabela 9 com o FCS “Novos serviços”.

Tabela 9 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Novos serviços”

DIMENSÃO DA OFERTA						
FCS - 1 Novos Serviços	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr_a-pr_{ta}$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa a teórica ($prt=1/5$)	Relativa acumulada a teórica ($prta=\sum pr_t$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	1	0,143	0,143	0,200	0,400	0,257
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,286	0,200	0,600	0,314
Concordo Parcialmente	3	0,429	0,714	0,200	0,800	0,086
Concordo Totalmente	2	0,286	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 9 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,314$, a qual é menor que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se

que o FCS “Novos serviços” não é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, mas apresenta uma tendência, conforme a Figura 38, em ser aceito pela maioria dos especialistas.

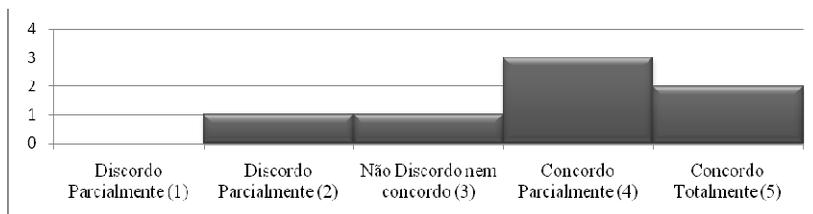


Figura 38 - Tendência em concordar com o FCS “Novos serviços”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão da oferta, segue a Tabela 10 com o FCS “Planejamento para a sustentabilidade”.

Tabela 10 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Planejamento para a sustentabilidade”

DIMENSÃO DA OFERTA						
FCS - 2 Planejamento para a sustentabilidade de	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pra-prta) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Relativa acumulada (pra (1)	Relativa teórica (prt=1/5)	Relativa acumulada teórica (prta=∑prt) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	1	0,143	0,143	0,200	0,400	0,257
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,286	0,200	0,600	0,314
Concordo Parcialmente	2	0,286	0,571	0,200	0,800	0,229
Concordo Totalmente	3	0,429	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 10 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{m\acute{a}x}=0,314$,

a qual é também menor que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Planejamento para a sustentabilidade” não é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância mas apresenta uma tendência ainda maior que o FCS “Novos serviços”. Apresenta-se a Figura 39 com a representação desta tendência em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

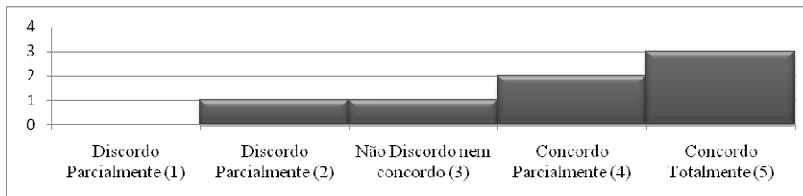


Figura 39 - Tendência em concordar com o FCS “Planejamento para a sustentabilidade”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do provedor, segue a Tabela 11 com o FCS “Prolongamento da vida útil do produto”.

Tabela 11 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Prolongamento da vida útil do produto”

DIMENSÃO DA OFERTA						
FCS - 3 Prolongament o da vida útil do produto	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr-prta$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($p_{rt}=1/5$)	Relativa acumulada teórica ($prta=\sum p_{rt}$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,143	0,200	0,600	0,457
Concordo Parcialmente	6	0,857	1,000	0,200	0,800	-0,200
Concordo Totalmente	0	0,000	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 11 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,457$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme a Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Prolongamento da vida útil do produto” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme a Figura 40 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

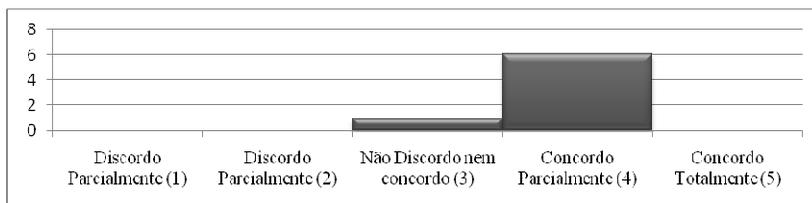


Figura 40 - Tendência em concordar com o FCS “Prolongamento da vida útil do produto”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão da oferta, segue a Tabela 12 com o FCS “Custo-benefício”.

Tabela 12 - Tratamento dos dados para a dimensão da oferta: FCS “Custo-benefício”

DIMENSÃO DA OFERTA						
FCS - 4 Custo- benefício	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr_a-pr_t$) (1-2)
	Absoluta (p_a)	Relativa ($pr=p_a/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($prt=1/5$) (2)	Relativa acumulada teórica ($prta=\sum prt$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,143	0,200	0,600	0,457
Concordo Parcialmente	2	0,286	0,429	0,200	0,800	0,371
Concordo Totalmente	4	0,571	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 12 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,457$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Custo-benefício” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme a **Figura 41 - Tendência em concordar com o FCS “Custo-benefício”** Figura 41 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

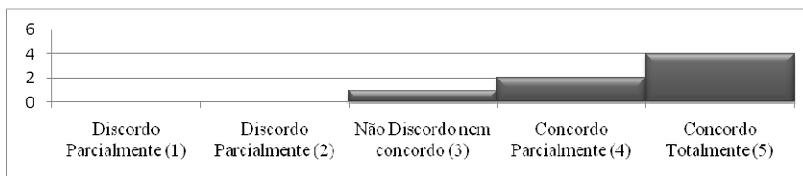


Figura 41 - Tendência em concordar com o FCS “Custo-benefício”

Fonte: Elaborado pela autora

Tendo como objetivo verificar se existe alguma diferenciação que possa ser considerada pertinente para a rejeição de FCS na dimensão da oferta, desenvolveu-se a Tabela 13 para este fim. Esta tabela apresenta todos os FCS da dimensão da oferta, estes estão priorizados conforme a tabulação dos dados (Tabela 6)

Tabela 13 - Tratamento dos dados da questão 6 na dimensão da oferta a partir do teste Kolmogorov-Smirnov

DIMENSÃO DA OFERTA						
FCS	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pra-prta)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Rel.acum. (pra)	Rel. Teór.(pr t=1/5)	Rel.acum. teor (prta= \sum prt)	
4- Custo-benefício	31	0,274	0,274	0,250	0,250	0,024
2- Planejamento para a sustentabilidade	28	0,248	0,522	0,250	0,500	0,022
1-Novos serviços	27	0,239	0,761	0,250	0,750	0,011
3- Prolongamento da vida útil	27	0,239	1,000	0,250	1,000	0,000

Fonte: Elaborado pela autora.

A diferença máxima acumulada ($D_{m\acute{a}x}=0,024$) para a dimensão da oferta conforme resultados obtidos a partir da escala Likert na questão 6 do Apêndice B, é menor que o valor para uma amostra de 7 componentes ($D_{tabelado}=0,381$) e grau de significância ($\alpha=0,2$). Destaca-se que quanto menor a diferença entre a pontuação real e teórica, menor é a diferenciação entre os FCS. Desta forma, observa-se que os FCS para a dimensão da oferta não apresentam diferenciação entre eles, pela visão dos respondentes.

Para a dimensão do consumidor, segue a Tabela 14 com o FCS “Personalização”.

Tabela 14 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Personalização”

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS - 5 Personalização	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr_a-pr_{ta}$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($prt=1/5$)	Relativa acumulada teórica ($pr_{ta}=\sum pr_t$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	1	0,143	0,143	0,200	0,400	0,257
Não Discordo nem concordo	0	0,000	0,143	0,200	0,600	0,457
Concordo Parcialmente	1	0,143	0,286	0,200	0,800	0,514
Concordo Totalmente	5	0,714	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 14 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{m\acute{a}x}=0,514$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Personalização” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta também uma tendência,

conforme a Figura 42 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

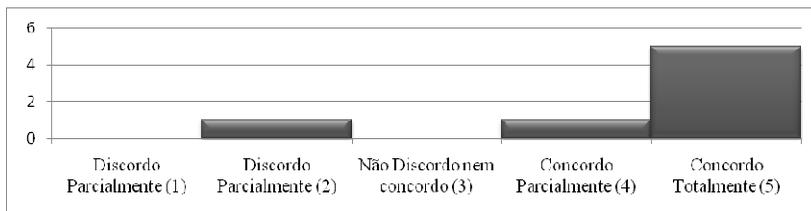


Figura 42 - Tendência em concordar com o FCS “Personalização”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do consumidor, segue a Tabela 15 com o FCS “Conscientização para a sustentabilidade”.

Tabela 15 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Conscientização para a sustentabilidade”

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS - 6 Conscientização para a sustentabilidade	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pr-prta) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica (prt=1/5)	Relativa acumulada teórica (prta= \sum prt) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	3	0,429	0,429	0,200	0,400	-0,029
Não Discordo nem concordo	0	0,000	0,429	0,200	0,600	0,171
Concordo Parcialmente	3	0,429	0,857	0,200	0,800	-0,057
Concordo Totalmente	1	0,143	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 15 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,200$, a qual é menor que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se

que o FCS “Conscientização para a sustentabilidade” não é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, nem apresenta uma tendência, conforme a Figura 43 o em relação a aceitação da maioria dos especialistas.



Figura 43 - Tendência em concordar com o FCS “Conscientização para a sustentabilidade”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do consumidor, segue a Tabela 16 com o FCS “Satisfação a longo prazo”.

Tabela 16 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Satisfação a longo prazo”

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS - 7 Satisfação a longo prazo	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pra-prta) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica (prt=1/5)	Relativa acumulada teórica (prta=∑prt) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	0	0,000	0,000	0,200	0,600	0,600
Concordo Parcialmente	3	0,429	0,429	0,200	0,800	0,371
Concordo Totalmente	4	0,571	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 16 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,600$,

a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Satisfação a longo prazo” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme a Figura 44 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

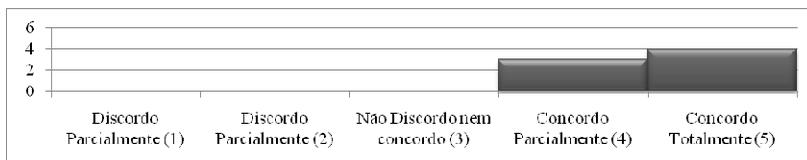


Figura 44 - Tendência em concordar com o FCS “Satisfação a longo prazo”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do consumidor, segue a Tabela 17 com o FCS “Atratividade”.

Tabela 17 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Atratividade”

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS - 8 Atratividade	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr-prta$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($p_{rt}=1/5$) (2)	Relativa acumulada teórica ($prta=\sum p_{rt}$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,143	0,200	0,600	0,457
Concordo Parcialmente	1	0,143	0,286	0,200	0,800	0,514
Concordo Totalmente	5	0,714	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 17 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,514$,

a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Atratividade” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme a Figura 45 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

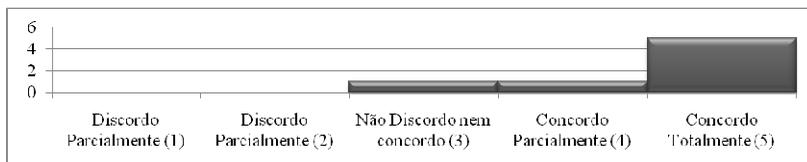


Figura 45- Tendência em concordar com o FCS “Atratividade”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do consumidor, segue a Tabela 18 com o FCS “Mudanças nos padrões de consumo”.

Tabela 18 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Mudanças nos padrões de consumo”

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS - 9 Mudanças nos padrões de consumo	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr_a-pr_t$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($prt=1/5$) (2)	Relativa acumulada teórica ($prta=\sum pr_t$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,143	0,200	0,600	0,457
Concordo Parcialmente	1	0,143	0,286	0,200	0,800	0,514
Concordo Totalmente	5	0,714	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 18 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,514$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela

1 para grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Mudanças nos padrões de consumo” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme Figura 46 da aceitação da maioria dos especialistas.



Figura 46- Tendência em concordar com o FCS “Mudanças nos padrões de consumo”.

Fonte: Elaborado pela autora

Tendo como objetivo verificar se existe alguma diferenciação que possa ser considerada pertinente para a rejeição de FCS na dimensão do consumidor, desenvolveu-se a Tabela 19 para este fim. Esta tabela apresenta todos os FCS da dimensão do consumidor, estes estão priorizados conforme a tabulação dos dados (Tabela 7).

Tabela 19 - Tratamento dos dados da questão 6 na dimensão do consumidor a partir do teste Kolmogorov-Smirnov

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pr-prta) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica (prt=1/5)	Relativa acumulada teórica (prta= \sum prt) (2)	
8- Atratividade	32	0,213	0,213	0,200	0,200	0,013
7-Satisfação a longo prazo	32	0,213	0,426	0,200	0,400	0,026
9-Mudanças nos padrões de consumo	32	0,213	0,639	0,200	0,600	0,039
5- Personalização	31	0,207	0,846	0,200	0,800	0,046
6- Conscientização para a sustentabilidade	23	0,153	1,000	0,200	1,000	0,000

Fonte: Elaborado pela autora.

A diferença máxima acumulada ($D_{m\acute{a}x}=0,046$) para a dimensão da oferta conforme resultados obtidos a partir da escala Likert na questão 6 do Apêndice B, é menor que o valor para uma amostra de 7 componentes ($D_{tabelado}=0,381$) e grau de significância ($\alpha=0,2$). Destaca-se que quanto menor a diferença entre a pontuação real e teórica, menor é a diferenciação entre os FCS. Desta forma, observa-se que os FCS para a dimensão do consumidor não apresentam diferenciação entre eles, pela visão dos respondentes.

Para a dimensão do provedor, segue a Tabela 20 com o FCS “Interação com o consumidor”.

Tabela 20 - Tratamento dos dados para a dimensão do consumidor: FCS “Mudanças nos padrões de consumo”

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS - 9 Mudanças nos padrões de consumo	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr_a-pr_t$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($prt=1/5$) (2)	Relativa acumulada teórica ($prta=\sum prt$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,143	0,200	0,600	0,457
Concordo Parcialmente	1	0,143	0,286	0,200	0,800	0,514
Concordo Totalmente	5	0,714	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

A diferença máxima acumulada ($D_{m\acute{a}x}=0,046$) para a dimensão da oferta conforme resultados obtidos a partir da escala Likert na questão 6 do Apêndice B, é menor que o valor para uma amostra de 7 componentes ($D_{tabelado}=0,381$) e grau de significância ($\alpha=0,2$). Destaca-se que quanto menor a diferença entre a pontuação real e teórica, menor é a diferenciação entre os FCS. Desta forma, observa-se que os FCS para a dimensão do consumidor não apresentam diferenciação entre eles, pela visão dos respondentes.

Para a dimensão do provedor, segue a Tabela 21 com o FCS “Interação com o consumidor”.

Tabela 21 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Interação com o consumidor”

DIMENSÃO DO PROVEDOR						
FCS - 10 Interação com o consumidor	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr-p_{rta}$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($p_{rt}=1/5$)	Relativa acumulada teórica ($p_{rta}=\sum p_{rt}$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	0	0,000	0,000	0,200	0,600	0,600
Concordo Parcialmente	2	0,286	0,286	0,200	0,800	0,514
Concordo Totalmente	5	0,714	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 21 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,600$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Interação com o consumidor” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme a Figura 47 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

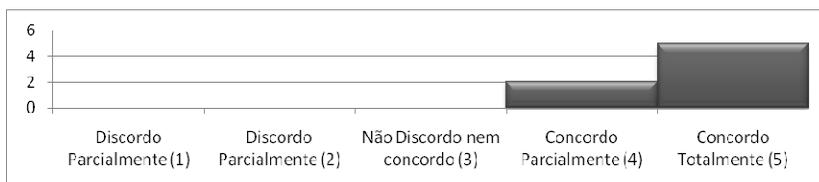


Figura 47- Tendência em concordar com o FCS “Interação com o consumidor”.
Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do provedor, segue a Tabela 22 com o FCS “Provedores mais responsáveis”.

Tabela 22 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Provedores mais responsáveis”

DIMENSÃO DO PROVEDOR						
FCS - 11 Provedores mais responsáveis	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pra-prta$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($p_{rt}=1/5$)	Relativa acumulada teórica ($prta=\sum p_{rt}$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	0	0,000	0,000	0,200	0,600	0,600
Concordo Parcialmente	4	0,571	0,571	0,200	0,800	0,229
Concordo Totalmente	3	0,429	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 22 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,600$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Provedores mais responsáveis” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme a Figura 48 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

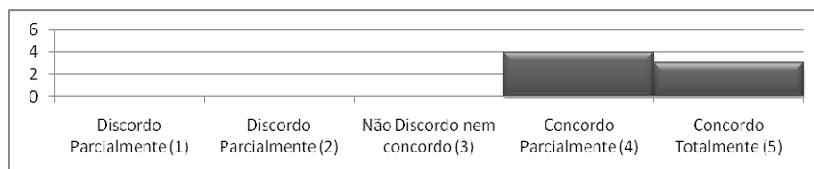


Figura 48- Tendência em concordar com o FCS “Provedores mais responsáveis”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do provedor, segue a Tabela 23 com o FCS “Parceiros de negócio”

Tabela 23 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Parceiros de negócio”

DIMENSÃO DO PROVEDOR						
FCS - 12 Parceiros de negócio	Frequência					Diferença entre real e teórica ($D=pr_a-pr_t$) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa ($pr=pa/pt$)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica ($prt=1/5$) (2)	Relativa acumulada teórica ($prta=\sum prt$) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	0	0,000	0,000	0,200	0,600	0,600
Concordo Parcialmente	2	0,286	0,286	0,200	0,800	0,514
Concordo Totalmente	5	0,714	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 23 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,600$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Parceiros de negócio” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme a Figura 49 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

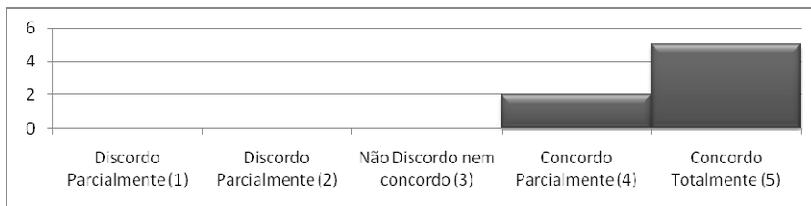


Figura 49- Tendência em concordar com o FCS “Parceiros de negócio”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do provedor, segue a Tabela 24 com o FCS “Compartilhamento de informações”.

Tabela 24 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Compartilhamento de informações”

DIMENSÃO DO PROVEDOR						
FCS - 13 Compartilhamento de informações	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pra-prta) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica (prt=1/5)	Relativa acumulada teórica (prta= \sum prt) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	0	0,000	0,000	0,200	0,400	0,400
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,143	0,200	0,600	0,457
Concordo Parcialmente	3	0,429	0,571	0,200	0,800	0,229
Concordo Totalmente	3	0,429	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 24 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,457$, a qual é maior que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Compartilhamento de informações” é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, o qual apresenta uma tendência, conforme o Figura 50 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

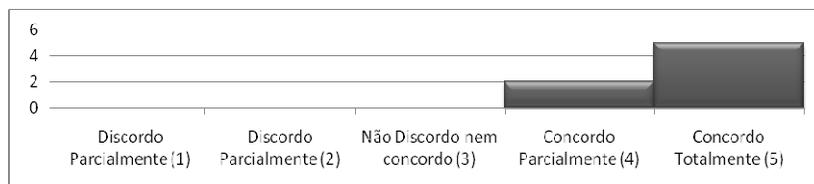


Figura 50- Tendência em concordar com o FCS “Compartilhamento de informações”.

Fonte: Elaborado pela autora

Para a dimensão do provedor, segue a Tabela 25 com o FCS “Estímulos”.

Tabela 25 - Tratamento dos dados para a dimensão do provedor: FCS “Estímulos”

DIMENSÃO DO PROVEDOR						
FCS - 14 Estímulos	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pra-prta) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica (prt=1/5)	Relativa acumulada teórica (prta= \sum prt) (2)	
Discordo Totalmente	0	0,000	0,000	0,200	0,200	0,200
Discordo Parcialmente	1	0,143	0,143	0,200	0,400	0,257
Não Discordo nem concordo	1	0,143	0,286	0,200	0,600	0,314
Concordo Parcialmente	3	0,429	0,714	0,200	0,800	0,086
Concordo Totalmente	2	0,286	1,000	0,200	1,000	0,000
	7	1,000		1,000		

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a visão dos respondentes, a Tabela 25 apresenta a diferença máxima acumulada entre as escalas (de 1 à 5) de $D_{máx}=0,314$, a qual é menor que o valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1 para o grau de significância $\alpha=0,2$. Entretanto, considera-se que o FCS “Estímulos” não é válido para uma amostra de 7 componentes, com este grau de significância, mas apresenta uma tendência, conforme o Figura 51 em relação a aceitação da maioria dos especialistas.

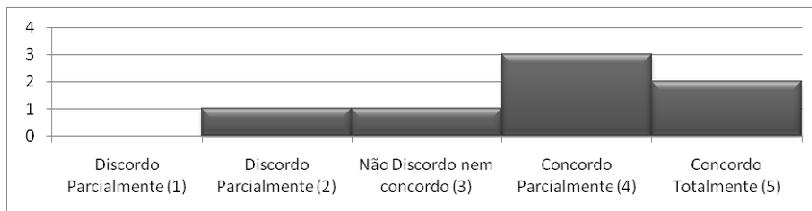


Figura 51- Tendência em concordar com o FCS “Estímulos”

Fonte: Elaborado pela autora

Tendo como objetivo verificar se existe alguma diferenciação que possa ser considerada pertinente para a rejeição de FCS na dimensão do provedor, desenvolveu-se a Tabela 26 para este fim. Esta tabela

apresenta todos os FCS da dimensão do provedor, estes estão priorizados conforme a tabulação dos dados (Tabela 8).

Tabela 26 - Tratamento dos dados da questão 6 na dimensão do consumidor a partir do teste Kolmogorov-Smirnov

DIMENSÃO DO CONSUMIDOR						
FCS	Frequência					Diferença entre real e teórica (D=pra-prta) (1-2)
	Absoluta (pa)	Relativa (pr=pa/pt)	Relativa acumulada (pra) (1)	Relativa teórica (prt=1/5)	Relativa acumulada teórica (prta= \sum prt) (2)	
10-Interação do provedor com o consumidor	33	0,214	0,214	0,200	0,200	0,014
12-Parceiros de negócio	33	0,214	0,428	0,200	0,400	0,028
11- Provedores mais responsáveis	31	0,201	0,629	0,200	0,600	0,029
13- Compartilha mento de informações	30	0,195	0,824	0,200	0,800	0,024
14-Estímulos	27	0,175	1,000	0,200	1,000	0,000

Fonte: Elaborado pela autora.

A diferença máxima acumulada ($D_{máx}=0,029$) para a dimensão da oferta conforme resultados obtidos a partir da escala Likert na questão 6 do Apêndice B, é menor que o valor para uma amostra de 7 componentes ($D_{tabelado}=0,381$) e grau de significância ($\alpha=0,2$). Destaca-se que quanto menor a diferença entre a pontuação real e teórica, menor é a diferenciação entre os FCS. Desta forma, observa-se que os FCS para a dimensão do provedor não apresentam diferenciação entre eles, pela visão dos respondentes.

Conforme resultados obtidos no teste estatístico, apresenta-se aqui a Tabela 27 com a priorização dos FCS. Destaca-se que as dimensões do PSS encontram-se juntas nesta priorização pela complementaridade entre as mesmas.

Tabela 27 - Priorização dos FCS conforme resultados obtidos a partir do teste Kolmogorov-Smirnov

Fatores Críticos de Sucesso	Diferença entre pontuação real e teórica (Likert)	Rejeição para os respondentes
DIMENSÃO DA OFERTA		
3-Prolongamento da vida útil	0,457	0%
4-Custo-benefício	0,457	0%
1-Novos serviços	0,314	0%
2-Planejamento para a sustentabilidade	0,314	29%
DIMENSÃO DO CONSUMIDOR		
7-Satisfação a longo prazo	0,600	0%
8-Atratividade	0,514	0%
9-Mudanças nos padrões de consumo	0,514	0%
5- Personalização	0,514	14%
6- Conscientização para a sustentabilidade	0,200	43%
DIMENSÃO DO CONSUMIDOR		
10-Interação do provedor com o consumidor	0,600	0%
11-Provedores mais responsáveis	0,514	0%
12-Parceiros de negócio	0,514	0%
13-Compartilhamento de informações	0,514	14%
14-Estímulos	0,200	43%

Fonte: Elaborado pela autora.

Destaca-se na Tabela 27 que a diferença entre a pontuação real e teórica obtidas a partir dos resultados da questão 6 (Escala Likert) é aproximada dos resultados apresentados pelos respondentes na questão 4, onde os mesmos de forma subjetiva indicaram os FCS que poderiam ser rejeitados. Entretanto, a priorização dos FCS segue esta sequência para um nível de significância $\alpha=0,2$ e número de respondentes 7.

Diante das diferenças entre pontuação real e teórica resultantes dos testes estatísticos realizados para cada FCS apresentarem valores bem acima da diferença máxima esperada ($D_{max}=0,381$) para o nível de significância $\alpha=0,2$, destaca-se que caso utilizar o nível de significância $\alpha=0,05$, estes FCS também seriam aceitos. Valores iguais ou acima do $D_{tabelado}=0,486$ para 7 componentes, onde o nível de significância é $\alpha=0,05$, tem-se 95% de chance que não haverá erro ao rejeitar a H_0 .

Diante da tabulação dos dados obtidos a partir de questionários enviados aos especialistas em PSS, assim como da aplicação do teste estatístico, este capítulo apresentou dados quantitativos os quais servem de base para a hierquização dos FCS para PSS. Desta forma, o capítulo seguinte apresenta os resultados obtidos a partir dos dados apresentados.

5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para verificar se os FCS para PSSs previamente identificados a partir da revisão da literatura relacionadas com o PSS são realmente reais, elaborou-se um questionário para identificar a opinião de especialistas na área, tanto da academia quanto da empresa. A partir deste questionário, obteve-se informações dos respondentes a respeito dos FCS apresentados à eles. Estas informações foram tratadas a partir da aplicação do teste estatístico Kolmogorov-Smirnov, o qual buscou verificar junto à especialistas brasileiros atuantes na área, se os FCS identificados na literatura são realmente críticos para o PSS.

Primeiramente, através das questões 1, 2 e 3 do questionário, foram identificados os FCS mais importantes, do ponto de vista dos respondentes, a partir da comparação pareada. Utilizou-se desta comparação em pares para forçar o respondente a pensar ao escolher a melhor opção entre os FCS, para então responder a escala Likert.

Através do teste estatístico, observou-se que alguns FCS apresentavam uma diferença entre a pontuação real e teórica ($D_{m\acute{a}x}$) menor que a diferença do valor tabelado ($D_{tabelado}=0,381$) conforme Tabela 1, para 7 componentes e grau de significância $\alpha=0,2$. Desta forma, com o valor máximo identificado menor que o valor tabelado, a hipótese nula não pode ser rejeitada e consequentemente os FCS não podem ser aceitos pelos especialistas. Entretanto, com o nível de significância utilizado, a maioria dos FCS são aceitos pela visão dos especialistas, onde muitos apresentam também uma tendência em serem aceitos, caso não sejam ainda.

Utilizou-se da questão 4 para identificar a possibilidade de rejeição dos FCS do ponto de vista dos especialistas. Entretanto, conforme apresentado na Tabela 27, dois FCS ultrapassaram os 30% recomendado para a eliminação de um FCS conforme Toledo (2000), Siquara (2003) e Quintella, Rocha e Alves (2005). Os FCS rejeitados por 43% dos respondentes foram “Conscientização para a sustentabilidade” da dimensão do consumidor e o FCS “Estímulos” da dimensão do provedor. Cabe destacar que estes dois FCS foram os que

obtiveram as menores notas, 5 e 2 respectivamente, nas questões 1, 2 e 3, uma média abaixo da padrão na questão 6 e na Tabela 27, são os últimos na sequência de priorização dos FCS.

Assim como verificar a possibilidade de rejeição dos FCS, a questão 5 solicita aos respondentes sugestões de novos FCS não identificados previamente a partir da literatura. Estas sugestões estão implícitas nos FCS já identificados e são apresentadas na Tabela 28 a seguir, a fim de apresentar a similaridade entre as mesmas.

Tabela 28 - Correlação entre FCS já definidos e sugestões de novos FCS

FCS	Sugestões de FCS (especialistas)	Explicação
1-Novos serviços	Inovação	Esta sugestão está relacionada com a oferta de serviços diferenciados que buscam inovar constantemente um negócio
2-Planejamento para a sustentabilidade	Densidade de serviços na mesma região	Esta sugestão está relacionada com o aspecto social da sustentabilidade
	Análise dos impactos do PSS durante todo seu ciclo de vida	Esta sugestão está relacionada com o planejamento do PSS para a sustentabilidade
3-Prolongamento da vida útil		
4-Custo-benefício	Comunicação sobre os benefícios do PSS	Esta sugestão está relacionada com as informações sobre o custo-benefício do PSS
5-Personalização		
6-Conscientização para a sustentabilidade		
7-Satisfação a longo prazo	Excelência nos serviços oferecidos	Esta sugestão está relacionada com a oferta de serviços que tornem o consumidor fiel, satisfazendo suas necessidades a longo prazo
	Inovar para a satisfação	Esta sugestão está relacionada com a inovação a longo prazo, satisfazendo sempre as necessidades do consumidor
8-Atratividade		
9-Mudanças nos padrões de consumo	Conscientização para o uso compartilhado	Esta sugestão está relacionada com novos padrões de consumo, buscando conscientizar as pessoas a reduzirem o consumo de produtos
10-Interação do provedor com o consumidor	Disposição em mudar para o PSS	Esta sugestão está relacionada com a troca de informações entre consumidores e provedores, afim de facilitar a mudança para o PSS
11-Provedores mais responsáveis		
12-Parceiros de negócio	Capacitação dos colaboradores	Esta sugestão está relacionada com a identificação de parceiros capacitados em exercer uma determinada função
13-Compartilhamento de informações	Auxílio da tecnologia de informação	Esta sugestão está relacionada com a troca de experiências e informações entre os envolvidos no negócio
14-Estímulos		

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante da Tabela 28, a qual correlaciona as sugestões dos especialistas para novos FCS e os FCS já definidos, observa-se que não há novos FCS, pois as sugestões fazem parte implicitamente dos FCS já identificados. Cabe destacar que conforme sugerido por um especialista a possibilidade de incluir o FCS “Fatores de efeito rebote”, este está relacionado com todos os FCS, pois todos os FCS apresentam um efeito rebote dependendo da sua aplicação.

A escala Likert, elaborada na questão 6, foi desenvolvida a fim de verificar a consistência dos mesmos FCS apresentados nas questões 1, 2 e 3. A partir da tabulação dos dados (Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8) obtidos das respostas da questão 6, os FCS foram testados para verificar se a Hipótese nula (H_0) seria rejeitada ou não. Entretanto, seguem abaixo estas hipóteses e questões-chave para verificar esta rejeição.

Hipótese I (H_1)

H_{10} : Os FCS para a dimensão da oferta de produtos e serviços, não são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

As diferenças máximas ($D_{máx}$) calculadas para cada FCS pertencente à hipótese I foram: dois FCS tiveram suas $D_{máx}$ menores que a diferença tabelada ($D_{tabelada}$) e outros dois FCS tiveram suas $D_{máx}$ maiores que a $D_{tabelada}$. Para um nível de significância de $\alpha=0,2$, esta hipótese nula pode ser rejeitada em 50% dos FCS. Destaca-se que ao aumentar a quantidade de respondentes, é provável que todos os FCS que fazem parte desta hipótese sejam aceitos, pois ambos apresentam uma tendência em serem aceitos pela maioria dos respondentes, conforme Figura 38 e Figura 39. Portanto, os FCS para a dimensão da oferta são considerados críticos para o contexto do PSS, mesmo que 50% dos FCS desta hipótese tenham um D_{max} menor que o $D_{tabelada}$, estes tendem a aceitação.

Questões-chave:

a) A oferta de novos serviços (que junto dos produtos buscam alcançar um nível mais desenvolvido da sustentabilidade assim como maior personalização no atendimento ao consumidor) é um FCS no contexto do PSS?

Não para 50% dos FCS para a dimensão da oferta, onde o número de respondentes utilizado foi 7. Como o FCS apresenta uma tendência em ser aceito pela maioria dos respondentes, necessitam-se mais respondentes para verificar se realmente este FCS não é crítico para o PSS.

b) O planejamento para a sustentabilidade (buscando a equidade social, viabilidade econômica e minimização dos impactos ambientais) é um FCS no contexto do PSS?

Não para 50% dos FCS para a dimensão da oferta, onde o número de respondentes utilizado foi 7. Como o FCS apresenta uma tendência em ser aceito pela maioria dos respondentes, necessitam-se mais respondentes para verificar se realmente este FCS não é crítico para o PSS.

c) O prolongamento da vida útil do produto (manutenção, reutilização, remanufatura, modernização, modularização, desmontagem e reciclagem) é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

d) Informações sobre o custo-benefício (de modelos de negócio como a venda de produtos tangíveis e PSS a fim de apresentar dados para que o consumidor possa comparar e decidir pela melhor solução) é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

Hipótese II (H₂)

H₂₀: Os FCS para a dimensão do consumidor, não são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

As diferenças máximas ($D_{máx}$) calculadas para cada FCS pertencente à hipótese II foram: quatro FCS tiveram suas $D_{máx}$ maiores que a diferença tabelada ($D_{tabelada}$) sendo aceitos pelos respondentes e um FCS teve seu $D_{máx}$ menor que a diferença $D_{tabelada}$, o qual apresenta a menor diferença entre real e teórica, conforme Tabela 27, sendo indicada por 43% dos respondentes à rejeição. Para um nível de significância de $\alpha=0,2$, esta hipótese nula pode ser rejeitada. Portanto, os FCS para a dimensão do consumidor são considerados críticos para o contexto do PSS e apresentam uma tendência em serem aceitos pela maioria dos respondentes, onde a maioria dos votos estão nas escalas de maior concordância do FCS (concordo parcialmente e concordo totalmente), conforme Figura 42, Figura 44, Figura 45 e Figura 46. O Figura 43, o qual apresenta o FCS “Conscientização para a sustentabilidade” não indica uma tendência em sua aceitação, entretanto é preciso primeiramente testá-lo com um número maior de respondentes para então tomar a decisão em relação a sua rejeição e isso não cabe a esta pesquisa.

a) A personalização junto às preferências individuais dos clientes (diante do problema enfrentado por diversas empresas que vêm seus produtos tornando commodities) é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

b) A conscientização para a sustentabilidade (onde existe uma baixa maturidade da população), é um FCS no contexto do PSS?

Não para esta pesquisa, onde o número de respondentes utilizado foi 7. Mesmo assim, este FCS não apresenta uma tendência em ser aceito pela maioria dos respondentes, entretanto, necessitam-se mais respondentes para verificar se realmente este FCS não é crítico para o PSS.

c) A satisfação a longo prazo (a qual busca a fidelidade do consumidor) é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

d) A atratividade em relação à modelos de negócio PSS (que buscam motivar os consumidores e empresas a movimentar sua produção e consumo para PSS), é um FCS no contexto de PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

e) Mudanças nos padrões de consumo da população tendem a alcançar níveis mais desenvolvidos da sustentabilidade, este é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

Hipótese III (H₃)

H₃₀: Os FCS para a dimensão do provedor (produtores, fornecedores de matérias-primas, prestadores de serviços, todos os parceiros do negócio que oferecem soluções aos consumidores), não são considerados críticos para o contexto do PSS, conforme especialistas com experiência em modelos de negócio desta natureza.

As diferenças máximas (*D_{máx}*) calculadas para cada FCS pertencente à hipótese III foram: quatro FCS tiveram suas *D_{máx}* maiores que a diferença tabelada (*D_{tabelada}*) sendo aceitos pelos respondentes e um FCS teve seu *D_{máx}* menor que a *D_{tabelada}*, o qual apresenta a menor diferença entre real e teórica, conforme Tabela 27, sendo indicada também por 43% dos respondentes à rejeição, como na hipótese I. Para um nível de significância de $\alpha=0,2$, esta hipótese nula pode ser rejeitada. Portanto, os FCS para a dimensão do provedor são

considerados críticos para o contexto do PSS e apresentam uma tendência em serem aceitos pela maioria dos respondentes, onde a maioria dos votos estão nas escalas de maior concordância do FCS (concordo parcialmente e concordo totalmente).

a) Interação entre provedores e consumidores tendem a favorecer na identificação de melhorias nas ofertas, este é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

b) Provedores mais responsáveis por seus produtos devem trabalhar em conjunto para melhorar constantemente as etapas do ciclo de vida de uma oferta, este é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

c) Parceiros de diferentes tipos de negócio são necessários para atender de forma completa as necessidades dos consumidores, é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

d) O compartilhamento de informações, visando fortalecer a troca de conhecimentos e experiências entre os envolvidos no negócio, é um FCS no contexto do PSS?

Sim, este FCS é considerado crítico para o PSS conforme os respondentes.

e) Alguns estímulos (como legislações e medidas políticas) devem ajudar empresas e consumidores a aceitarem modelos de negócio como o PSS, este é um FCS no contexto do PSS?

Não para esta pesquisa, onde o número de respondentes utilizado foi 7. Como o FCS apresenta uma tendência em ser aceito pela maioria dos respondentes, necessitam-se mais respondentes para verificar se realmente este FCS não é crítico para o PSS.

Diante das hipóteses e questões-chave, os FCS no contexto do PSS são considerados críticos, alguns devem ser avaliados por um número maior de respondentes a fim de confirmar se realmente podem ser rejeitados. Desta forma, esta pesquisa não rejeita nenhum FCS previamente identificado na literatura e testado a partir de teste estatístico, esta pesquisa somente apresenta os FCS em uma ordem de priorização, para que em trabalhos futuros possam ser testados e verificados quanto a possibilidade de rejeição.

Sendo assim, a Figura 52 apresenta a estrutura hierárquica com os FCS para PSS divididos nas dimensões do PSS. Esta hierarquia pode ser

aplicada em diversos contextos do PSS, permitindo a reflexão em relação a adequacidade dos fatores identificados ao contexto da aplicação. Permite-se incluir novos FCS, mas destaca-se que nesta investigação, os principais FCS para o PSS são apresentados de uma forma geral, onde empresas que possuem ou pretendem trabalhar com modelos de negócio desta natureza possam utilizar a mesma como base para a verificação de FCS relacionados com o seu negócio específico. Seguem os FCS para PSS na ordem de priorização, conforme resultados do teste estatístico.

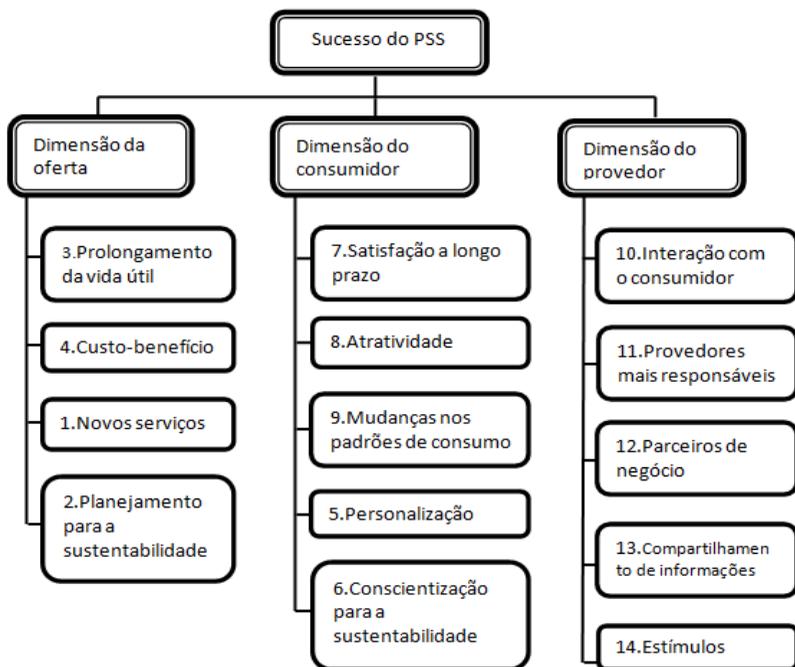


Figura 52 - Estrutura hierárquica dos FCS para PSSs
Fonte: Elaborado pela autora

Desta forma, segue a próxima seção com as conclusões da pesquisa e sugestões para estudos futuros.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Este capítulo apresenta as conclusões em relação ao trabalho realizado, bem como as recomendações ou sugestões para trabalhos futuros. Diante da busca por soluções que minimizem os impactos ambientais, a desmaterialização é o foco principal deste trabalho. Com isso, realizou-se uma revisão da literatura sobre o tema a fim de verificar alguma lacuna. A partir de leituras sobre sistemas produto-serviço, identificou-se que este tema é uma solução que vai além da minimização de impactos ambientais. A preocupação principal deste modelo de negócio é o equilíbrio entre os três “pilares” do desenvolvimento sustentável, onde além de reduzir os impactos ambientais, deve haver inclusão social e equilíbrio econômico entre todas as partes envolvidas. Diante desta importância, a literatura deixa claro que há dificuldades em implantar na prática modelos de negócio como este. Sendo assim, este trabalho apresentou como proposta, identificar “quais são os principais fatores críticos que devem ser considerados para auxiliar as empresas na implantação bem sucedida de sistemas produto-serviço?”. A solução encontrada para responder esta problemática foi a elaboração dos objetivos da pesquisa.

Os objetivos específicos desenvolvidos para este trabalho apresentam como foco principal os fatores críticos de sucesso para sistemas produto-serviço. Primeiramente buscou-se identificar na literatura especializada em PSS quais seriam estes fatores críticos. Após a identificação dos mesmos, estes foram divididos nas dimensões do PSS, a fim de organizar as informações obtidas para a oferta, a qual envolve produtos e/serviços, para o consumidor e para o provedor, apresentando o que é importante para cada um deles. Destaca-se no decorrer de todo o trabalho que mesmo dividindo os fatores em dimensões do PSS, elas se complementam, pois o tema abrange tudo que está relacionado com a oferta.

Os fatores críticos de sucesso para sistemas produto-serviço identificados neste trabalho foram apresentados no capítulo 4. Estes fatores apresentam alguns exemplos práticos existentes em diferentes lugares do mundo a fim de facilitar o entendimento do leitor, assim como servir de exemplo para que novos modelos de negócio sejam desenvolvidos com este fim, a desmaterialização. Os fatores críticos mostram que podem ser realizados modelos de negócio desta natureza, mas que estes precisam superar diversas barreiras, como o aspecto cultural, pois as pessoas são acostumadas a possuir os produtos. Diante

da literatura pesquisada para a elaboração deste trabalho, observa-se que há uma tendência em desenvolver modelos de negócio como este. Sendo assim, apresentando uma lista de FCS para PSS, tem-se informações que podem servir de apoio para a implantação bem sucedida de PSSs em diferentes empresas.

Diante dos fatores críticos de sucesso identificados na literatura, verificou-se que estes são importantes para o desenvolvimento de modelos de negócio PSS. Entretanto, a fim de verificar se estes são realmente verdadeiros, do ponto de vista de especialistas no assunto, da academia e de empresas que trabalham com este modelo de negócio, realizou-se um teste estatístico. O teste teve como principal objetivo verificar os dados obtidos na literatura através de um questionário enviado aos especialistas no assunto. Estes por ter experiência no tema, contribuíram para que as informações fossem comprovadas estatisticamente. Cabe destacar que a amostra de especialistas para a realização deste trabalho foi intencional, onde foram convidados especialistas específicos para este fim. No caso dos especialistas da academia, são brasileiros e tem no mínimo dois anos de conhecimento sobre o assunto. No caso de especialistas de empresas, foram convidados especialistas que estivessem com conhecimento e estivessem trabalhando com um modelo de negócio PSS, assim como o modelo de negócio da empresa estivesse na literatura especializada sobre PSS.

O questionário utilizado nesta pesquisa apresenta como objetivo principal, identificar se os FCS para PSS identificados na literatura são realmente críticos para os especialistas na área, conforme suas experiências. Entretanto, os resultados obtidos puderam constatar que uma questão do questionário está relacionada com outra questão, ou seja, as questões utilizadas no questionário se complementam. Destaca-se o exemplo do FCS “conscientização para a sustentabilidade”, onde este foi primeiramente analisado através de uma comparação pareada. Como todos os FCS contidos em uma dimensão são comparados uns com os outros a fim de identificar qual é o mais importante, neste caso, o FCS foi considerado menos importante diante dos outros FCS analisados. Este fica claro na Tabela 3 onde foram somadas as vezes que o FCS foi considerado como mais importante e na Tabela 5, onde este FCS foi rejeitado por 43% dos respondentes. Em relação à questão que aborda a escala Likert, este FCS “conscientização para a sustentabilidade” também não foi aceito por obter uma diferença máxima ($D_{máx}$) menor que o valor tabelado ($D_{tabelado}$), onde a hipótese nula não é rejeitada. Percebe-se que este FCS não apresenta uma tendência em ser aceito pelos respondentes (Figura 43), mas

destaca-se que o mesmo não será rejeitado pelo fato da amostra de especialistas ser pequena. Diante das respostas em aberto dos especialistas, os mesmos consideram que o FCS “conscientização para a sustentabilidade” é ainda considerado pouco importante para a elaboração de modelos de negócio como este, pois ainda não faz a diferença no momento que o cliente optar pelo modelo de negócio PSS. Destaca-se que é preciso uma conscientização das pessoas, mas que esta deve ser realizada através de outros meios, como a publicidade por exemplo. Com isso, a partir do momento que o mercado começar a exigir produtos e serviços que apresentem esta conscientização, a oferta de PSS tende a priorizar este tipo de FCS.

Conclui-se também que além de outros meios para conscientizar as pessoas em relação a importância do desenvolvimento sustentável, este trabalho utilizou uma quantidade pequena de especialistas. Mesmo sendo intencional a quantidade de especialistas convidados para este trabalho, caso fosse utilizado uma amostra maior, haveria possibilidade deste fator ser aceito. É importante que este FCS seja aceito pois o PSS busca o caminho da sustentabilidade.

Com isso, o questionário utilizado teve importância para a realização deste trabalho, o qual apresentou a comparação pareada, a qual visa sensibilizar o respondente à priorizar FCS, o qual compara um FCS com outro. A questão que trata de indicar um FCS possível de ser rejeitado, faz com que o respondente estabeleça uma visão crítica em relação aos FCS. A questão que trata de sugerir algum FCS não identificado na literatura, faz o respondente analisar se realmente os FCS ali listados são importantes para o PSS e para finalizar, a escala Likert, onde desta são elaborados os testes estatísticos, apresenta para o respondente uma escala de 1 à 5, indicando do menos ao mais importante. Sendo assim, após o respondente responder às questões anteriores, o mesmo apresenta uma visão mais crítica sobre os FCS, onde desta forma poderá responder à escala Likert com mais exatidão nas respostas.

A partir dos dados obtidos da escala Likert, desenvolveu-se o teste estatístico, a fim de verificar se a hipótese nula para cada dimensão seria rejeitada ou não. Cada FCS foi testado a fim de verificar a diferença máxima entre as notas que os especialistas deram na escala Likert para assim identificar quais seriam aceitos para o PSS. Em relação aos 14 FCS identificados na literatura, 4 deles não foram aceitos como críticos nesta pesquisa, pois seus valores deram menores que a diferença tabelada no teste estatístico de K-S. Entretanto, junto dos cálculos estatísticos referente a cada FCS foram desenvolvidos gráficos

a fim de representar a tendência dos especialistas em aceitarem FCS desta natureza.

Destaca-se que assim como alguns FCS não seriam aceitos pelos resultados obtidos do teste estatístico, outros FCS estão acima do nível de significância, que neste caso foi utilizado $\alpha=0,2$, ou seja, alguns FCS seriam aceitos mesmo que o nível de significância fosse maior, como $\alpha=0,05$. É importante destacar também que foram utilizados 7 especialistas, uma amostra pequena, a qual poderia apresentar valores diferentes caso o número de especialistas fosse maior e seguisse as mesmas tendências nas respostas. Desta forma, a partir do teste estatístico realizado a partir dos dados obtidos dos questionários enviados aos especialistas, foi desenvolvida uma estrutura hierárquica com os FCS para PSSs. Esta estrutura é uma contribuição teórica, que serve de base para empresas que pretendem implantar ou já tem implantado um modelo de negócio desta natureza. Desta forma é importante a reflexão sobre os FCS quando aplicados, para que os mesmos sejam adaptados para cada negócio específico.

Sendo assim, diante da importância da desmaterialização, os fatores críticos de sucesso identificados e avaliados através de teste estatístico neste trabalho, visam contribuir para a implantação de modelos de negócio como este. Cabe destacar que esta é uma contribuição teórica que aponta para uma repercussão prática, a fim de contribuir para que novos modelos de negócio PSS sejam desenvolvidos.

As recomendações para o pesquisas futuras destacam que os FCS aqui identificados devem estar em constante melhorias, a fim de adequarem-se cada vez mais a demanda do mercado assim como buscar melhorias para a desmaterialização. Outra sugestão seria utilizar uma amostra maior de especialistas, a fim de que um FCS como “conscientização para a sustentabilidade”, o qual tem grande importância para o PSS, seja aceito em maior porcentagem pelos especialistas.

Para finalizar, destaca-se que o tema PSS, o qual abrange serviços e está no caminho da sustentabilidade, é uma tendência que está cada vez mais próxima. Sendo assim, novas pesquisas, em especial no curso de engenharia de produção, devem ser realizadas, investindo no desenvolvimento de produtos e serviços que respeitem os limites da natureza e da sociedade e tenham equilíbrio econômico.

REFERÊNCIAS

ALCOTT, B. *The sufficiency strategy: would rich-world frugality lower environmental impact?* Ecological Economics. v.64, p.770-786. Switzerland: 2008.

ALLEGGRINI. *Site oficial da empresa italiana Allegrini SPA*, 2010. Disponível em: < [http:// www.allegrini. com/](http://www.allegrini.com/)>. Acesso em: 18 de abr. 2010.

ALONSO, M. P. *Product service system: benefits and barriers*. MSc Thesis. 105p. School of Applied Sciences. Cranfield University. London, UK. 2007.

APPLE. *Site oficial da empresa Apple*, 2010. Disponível em: <<http://www.apple.com/br/ipod/>>. Acesso em 18 de nov. 2010.

AURICH, J. C.; FUCHS, C.; WAGENKNECHT, C. *Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems*. Journal of Cleaner Production. v.14, p.1480-1494, 2006.

AURORA. *Site oficial da empresa Vinícola Aurora*, 2010. Disponível em <<http://www.vinicolaaurora.com.br/site/>>. Acesso em 15 de nov. 2010.

BAINES, T. S.; LIGHTFOOT, H. W.; BENEDETTINI, O.; KAY, M. *The servitization of manufacturing. A review of literature and reflection*. Journal of Manufacturing Technology Management. v.20, n.5, p.547-567, 2008.

BAINES, T. et al. *State-of-the-art in product-service systems*. In: Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture. v.221, n.10, p.1543-1552. Professional Engineering Publishing. London, UK: 2007.

BECKER, G. S. *Irrational Behaviour and Economic Theory*. The Journal of Political Economy. The University of Chicago Press, v.70, n.1, p.1-13, 1962.

BECKER, J.; BEVERUNGEN, D.; KNACKSTEDT, R. *Reference Models and Modeling Languages for Product-Service Systems – Status-Quo and Perspectives for Further Research*. In: Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences. Germany, 2008.

BECKER, J.; BEVERUNGEN, D.; KNACKSTEDT, R.; MATZNER, M. *Configurative Service Engineering - A Rule-Based Configuration Approach for Versatile Service Processes in Corrective Maintenance*. In: Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences. Germany, 2009.

BELL, J. *Projeto de pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais*. Tradução Magda França Lopes. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 224p. 2008.

BESCH, K. *Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market*. Journal of Cleaner Production. International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), Lund University. v.13, p.1083-1094. Sweden, 2005.

BOUQUIN. *Le Contrôle de Gestion*, PUF, 1994.

BOYNTON, A. C.; ZMUD, R. W. *An Assessment of Critical Success Factors*. Sloan Management Review. Cambridge, v.25, n.4, p17-27, 1984.

BRANDSTOTTER, M.; HABERL, M.; KNOTH, R.; KOPACEK, B., KOPACEK, P. *IT on demand – towards an environmental conscious service system for Vienna (AT)*. In: Third International Symposium on Environmentally conscious design and INVERSE manufacturing EcoDesign'03, 2003.

BRAUNGART, M.; ENGELFRIED, J. *The intelligent product system*. Bull EPEA, Hamburg: 1993.

BULLEN, C.; ROCKART, J. *A Primer on Critical Success Factors*. Working Paper, Alfred Sloan School of Management. Center for Information Systems Research, n.69, 1981.

CALLABIKE. *Call a Bike, the Deutsche Bahn bike rental system*. Disponível em: <<http://www.callabike-interaktiv.de/>>. Acesso em 06 de nov. 2010.

CARSHARING. *The car of the future will be shared*. Disponível em: <<http://www.carsharing.net/>>. Acesso em 12 de nov. 2010.

CHAVES, L. I. C. *Panorama do design para a sustentabilidade*. In: 1º Simpósio Paranaense de Design Sustentável (SPDS). Universidade Federal do Paraná, Curitiba: 2009.

COOK, M. B.; BRAHMA, T. A.; LEMON, M. *The transfer and application of Product Service Systems: from academia to UK manufacturing firms*. Journal of Cleaner Production. v.14, p.1455-1465, 2006.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). *Banco de Teses*. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>> Acesso em 05 de outubro de 2010.

DANIEL, R. D. *Management information Crisis*. Harvard Business Review. p. 111-121. 1961.

DIAS, R.; ZAVAGLIA, T.; CASSAR, M. *Introdução à administração: da competitividade à sustentabilidade*. Campinas: Editora Alínea, 2003.
ECONCEPT. The sustainable office. Disponível em: <<http://www.econcept.org>> Acesso em: 20 set. 2010.

ELECTROLUX. *Electrolux professional laundry solutions specific for your needs*. Disponível em: <<http://www.laundrysystems.electrolux.com/>>. Acesso em 12 de nov. 2010.

EPELBAUM, M. *A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial*. São Paulo, 190p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004

FAN, X.; ZHANG, H. *Aligning Product-Service Systems with Market Forces. A theoretical framework*. In: International Conference on Service Sciences. Department of Marketing, Fudan University Shanghai, China, 2010.

FORSTER, N.; ROCKART, J. *Critical Success Factors: An Annotated Bibliography*. Working Paper n.191. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology, 1989.

FUKUSHIMA, N. *Dimensão Social do Design Sustentável: Contribuições do Design Vernacular da População de Baixa Renda*. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

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

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.

GOEDKOOOP, M., VAN HALEN, C., TE RIELE, H., ROMMERS, P. *Product Service-Systems, ecological and economic basics*. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ), 1999.

GONTIJO, F. E. K.; DIAS, A. M. P.; MOITA, M. V.; DIAS, J. S; *Logística Reversa Aplicada no Planejamento da Cadeia de Suprimentos de Alumínio Reciclado: um estudo de caso*. Fortaleza, CE, anais do ENGEMA, 2010.

HALEN, C. V.; VEZZOLI, C.; WIMMER, R. *Methodology for product service system innovation. How to implement clean, clever and competitive strategies in European industries*. Royal Van Gorcum, 2005.

HANSCH BEUREN, F.; TOLFO, C.; GOMES FERREIRA, M. G.; SANTOS, A. *Uma proposta de modelagem e gestão de processos de negócio de sistemas produto-serviço*. In: XXX ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: Competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos/SP, 2010.

HIRSCHL, B.; KONRAD, W.; SCHOLL, G. *New concepts in product use for sustainable consumption*. Journal of Cleaner Production. v.11, p. 873-881, 2003.

IBM – International Business Machines. *Casos de sucesso*. Disponível em: <<http://www.ibm.com/expressadvantage/br/cases.phtml> >. Acesso em 18 de novembro de 2010.

INTERFACE. *Sustainability in action*. Disponível em: <<http://www.interfaceglobal.com/>>. Acesso em 20 de nov. 2010.

IPSE - Integrated Product Service Engineering. Disponível em: <<http://www.ipse.se/>>. Acesso em 12 de dez. 2010.

IVES, B.; MASON, R. *Can Information Technology Revitalize Your Customer Service?*, Academy of Management Executive, p.52-69, 1990.

KANG, M. J.; WIMMER, R. *Product service systems as systemic cures for obese consumption and production*. Journal of Cleaner Production. v. 16, p. 1146-1152, 2008.

KIMITA, K.; SHIMOMURA, Y. *Evaluation of customer satisfaction for PSS design*. Journal of Manufacturing Technology Management. v.20, n.5, p.654-673, 2009.

KNOT, M.; LUITEN, H. *User involvement in the development of sustainable product-service*. The Case of the Personal Mobility System “Mitka”. Chapter 26. The Journal of Sustainable Product Design 2, p.7-16. Kluwer Academic Publishers. Holanda, 2006.

KOMOTO, H.; TOMIYAMA, T.; NAGEL, M.; SILVESTER, S.; BREZET, H. *Life Cycle Simulation for Analyzing Product Service Systems*. Delft University of Technology. p.386-393. IEEE, 2005.

KRUCKEN, L.; MERONI, A. *Building stakeholder networks to develop and deliver product-service-systems: practical experiences on elaborating pro-active materials for communication*. Journal of Cleaner Production, v. 14, p. 1502-1508, 2006.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. *Metodologia Científica*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LI, X.; LIU, Z. G.; *An Evolution Framework of Product Service System for Firms across Service Supply Chains with Integrated Lifecycle Perspective*. IEEE. p.430-434. China, 2010.

LI, Z.; ZHONG, C.; YULIN, N.; HUAYOU, S. *Designing new software-included service system: methodology and operational tools*. IEEE. p.727-730, 2009.

LINDAHL, M.; ÖLUNDH, G. *The meaning of functional sales, Life Cycle Engineering. Challenges and Opportunities*. Proceedings of the 8th International Seminar on Life Cycle Engineering. CIRP, Varna, 2001.

LINDAHL, M.; SUNDIN, E., RÖNNBÄCK, A.; ÖLUNDH, G.; ÖSTLIN, J. *Integrated Product and Service Engineering – the IPSE project*. Proceeded for Changes to Sustainable Consumption, Copenhagen, Denmark, 2006.

LUITEN, H.; KNOT, M.; VAN DER HORST, T. *Sustainable product service-systems: the Kathalys method*. In: Proceedings of the Second International Symposium on Environmentally conscious design and inverse manufacturing, p. 190-197, 2001.

MANZINI, E. et al. *Solution oriented partnership, how to design industrialised sustainable solutions*. Cranfield University, Cranfield, UK, 2004.

MANZINI, E.; VEZOLLI, C. *A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation*. Journal Cleaner Production, v. 11, p. 851–857, 2003.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edusp, 2002.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. *Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnica de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de Marketing*. Volume 2. São Paulo: Atlas, 1993.

MATZEN, D., TAN, A. R.; ANDREASEN, M. M. MEERKAMM, H. (Ed). *Product/service-systems: proposal for models and terminology*. Symposium “Design for X”, 27 p, 2005.

MAUSSANG, N.; BRISSAUD, D.; ZWOLINSKI, P. TICHKIEWITCH, S et al (eds). *Which Representation for Sets of Product and Associated Services during the Design Process?* Advances in Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering II, p. 309-323. Springer, Netherlands, 2007.

MAXWELL, D.; VAN DER VORST, R. *Developing sustainable products and services*. Journal of Cleaner Production. v. 11, p. 883–895, 2003.

MILLER, H. AERON CHAIRS. Disponível em: <<http://www.hermanmiller.com/Products/Aeron-Chairs>>. Acesso em 10 de out. 2010.

MOBILICIDADE. *Portal de mobilidade humana*. Disponível em: <<http://www.mobilicidade.com.br/>> Acesso em 01 de dezembro de 2010.

MONT, O. *Clarifying the concept of product service systems*. Journal of cleaner production, v.10, p. 237–245, 2002. (a)

MONT, O. *Drivers and barriers for shifting towards more service-oriented businesses: Analysis of the PSS field and contributions from Sweden*. The Journal of Sustainable Product Design, v. 2, p. 89-103, 2002. (b)

MONT, O. *Product Service-System: Swedish Environmental Protection Agency*. Stockholm: Sweden, 2000.

MONT, O. *Product-service systems: panacea or myth?* Doctoral Dissertation, 259p. The International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE). Lund University, Sweden 2004.

MONT, O.; PLEPYS, A. *Customer satisfaction: review of literature and application to the product-service systems*. In: The International Institute for Industrial Environmental Economics at Lund University, Lund, 2003.

MONT, O; TUKKER, A. *Product-Service Systems: reviewing achievements and refining the research agenda*. Journal of Cleaner Production. v. 14, p.1451-1454, 2006.

MORELLI, N. *Designing Product Service Systems: a Methodological Exploration*. Design Issues, v. 18, n. 3, p. 3-17, 2002.

MORELLI, N. *Developing new product service systems. Methodologies and operational tools*. Journal of cleaner production, v.14, p.1495-1501, 2006.

MORELLI, N. *Product-service systems: a perspective shift for designers. A case study: the design of a telecentre*. Design Studies. v.24, p.73-99, 2003

OLIVA, R.; KALLENBERG, R. *Managing the Transition from Products to Services*. International Journal of Service Industry Management. v.14, p.160-172, 2003.

ÖLUNDH, G.; RITZÉN, S. *Functional Sales as a further approach to Environmental Product Development - a case study*. IEEE. p.619-624, 2001.

OSÓRIO, R. *CMM e Qualidade: Estudo de Caso DATAPREV*. 205p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

PACHECO Jr, W.; PEREIRA, V. L. D. V.; PEREIRA FILHO. H. V. *Pesquisa científica sem tropeços: abordagem sistêmica*. 1ª ed. 132p. Ed. Atlas, 2007.

PARK, Y.; LEE, H. *Towards Integration of Products and Services: Literature Review and Phraseology*. IEEE, 2009.

PERIÓDICOS CAPES – Periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 05 de out. 2010.

PING, W. L.; JIA, F. *Analysis on Supply Chain of Manufacturing Enterprise Product Service System*. China, p. 126-129. IEEE, 2010.

QUINTELLA H. L. M.; ROCHA H. M.; ALVES M. F. *Projetos de veículos automotores: fatores críticos de sucesso no lançamento*. Revista Produção. v.15, n.3, p.334-346, 2005.

RASGADO, A.; THOMPSON, G. *A Rapid Design Process for Total Care Product Creation*. Journal of Engineering Design. v.17, p.509-531, 2006.

RASGADO, A.; THOMPSON, G.; ELFSTROM, B. *The Design of Functional (Total Care) Products*. Journal of Engineering Design. v.15, p.515-540, 2004.

REIS, G. M.; RIBEIRO JUNIOR, J. I. *Comparação de testes paramétricos e não paramétricos aplicados em delineamentos experimentais*. III Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO), 2007

REMADE - Revista da madeira. *PMVA, 2002*. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=267&subject=PMVA&title=PMVA>. Acesso em 30 de novembro de 2010.

REVISTAPLATINA. *Reinventando a roda: bicicleta desmontável*, 2009. Disponível em <<http://www.revistaplatina.com/component/content/article/45-gadgets/1270-reinventando-a-roda-bicicleta-desmontavel>>. Acesso em 01 de dezembro de 2010.

REVISTAQUATRORODAS. *Tendência na Europa e EUA, o car sharing chega ao Brasil pregando o uso eficiente do carro*. Outubro de 2009. Disponível em: <<http://quatrorodas.abril.com.br/reportagens/car-sharing-506950.shtml#galeria>>. Acesso em 16 de novembro de 2010.

RICHARDSON, R. et al. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, H. *Fatores Críticos de Sucesso de Start-up de Veículos e a Qualidade (CMMI) no Desenvolvimento de Produtos no Sul Fluminense*. 2005, 353p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

ROCKART, J. A New Approach to Defining the Chief Executive's Information Needs. Working Paper n37. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology. 1978.

ROCKART, J. *Chief Executives Define Their Own Data Needs*. Harvard Business Review, v.57, p.81-83, 1979.

SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. Estratégias de transição para o século XXI. São Paulo: Studio Nobel: Fundação do desenvolvimento administrativo, 1993.

SAKAO, T.; LINDAHL, M. (Ed). *Introduction to Product-Service System Design*. London: Springer, 2009.

SAKAO, T.; SANDSTRÖM, G. Ö.; MATZEN, D. *Framing research for service orientation of manufacturers through PSS approaches*. Journal of Manufacturing Technology Management. v.20, n.5, p.754-778, 2009.

SALOMON, D. V. *Como fazer uma monografia*. 10.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SAMPAIO, C. P. *Diretrizes para o design de embalagens em papelão ondulado movimentadas entre empresas com base em sistemas produto-serviço*. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SANTOS, A. dos. *Níveis de maturidade do design sustentável na dimensão ambiental*. In: MORAES, D. de; KRUCKEN, L. (org.). Cadernos de Estudos Avançados em Design: Sustentabilidade I. Barbacena: EdUEMG, 2009.

SENAI 2010. FORMIGA, M. M. M. (org) et al. *Engenharia para o desenvolvimento: inovação, sustentabilidade, responsabilidade social como novos paradigmas*. Brasília: SENAI, 2010.

SHEN, J.; WANG, L. *A New Perspective and Representation of Service*. In: The National Natural Science Foundation of China and Hong Kong Research Grants Council, IEEE, 2007.

SHENG, Z.; JUKUN, Y. *Remanufacturing Upgrade for Green Maintenance*. Remanufacturing Technology Committee of CAPE, Beijing, 2007.

SHIMOMURA, Y.; HARA, T.; ARAI, T. *A unified representation scheme for effective PSS development*. CIRP Annals - Manufacturing Technology. v.58, p.379-382, 2009.

SIEGEL, Sidney. *Estatística Não-Paramétrica para as Ciências do Comportamento*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.

SILVA, A. *Qualidade percebida em treinamento oferecido numa empresa de aviação civil e fatores críticos de sucesso em serviços de convergência tecnológica*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, 2009

SILVA, J. S. G. *Diretrizes para o design de sistemas produto-serviço voltado ao trabalho remoto*. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

SILVA, J. S. G; SANTOS, A. *O conceito de sistemas produto-serviço: um estudo introdutório*. III Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí (ENSUS), 2009.

SIQUARA, L. *Fatores Críticos de Sucesso no Lançamento de Solventes Industriais*. 2003, 103p. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2003.

SNYDER, N., T.; DUARTE, D. L. *Unleashing innovation: how whirlpool transformed an industry*. Jossey-Bass, 2008.

SOUZA, J. L. de. *Ainda distante de um mercado de massa*. Desafios do Desenvolvimento, 2007. Disponível em: <<http://desafios2.ipea.gov.br/sites/000/17/edicoes/35/pdfs/rd35not05.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2010.

STOUGHTON, M.; VOTTA, T. *Implementing service-based chemical procurement*. Journal of Cleaner Production. v.11, n.8, p. 839-849, 2003.

SUNDIN, E.; RÖNNBÄCK, A. O.; SAKAO, T. *From component to system solution supplier: Strategic warranty management as a key to efficient integrated product/service engineering*. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. v.2, p.183-191, 2010.

TABLITZ. Wonder Tablitz. Disponível em: <<http://www.wondertablitz.com/>>. Acesso em 30 de nov. 2010.

TISCHNER, U; VERKUIJL, M. *Design for (Social) Sustainability and Radical Change*. Score! Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production: TNO Built Environment and Geosciences, Delft, the Netherlands: p 123-139, 2006

TOLEDO, Ruben. *Fatores Críticos de Sucesso no start up de uma Franquia: o Caso BR Mania*. 2000, 161p. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2000.

TOLFO, C. et al. *Aplicação da modelagem de processos de negócios em sistemas produto-serviço*. In: XVII Simpósio de Engenharia de Produção, 2010, Bauru. Anais do XVII SIMPEP, 2010.

TOMIYAMA, T. *Service engineering to intensify service contents in product life cycles*. In Proceedings of the Second International Symposium on Environmentally conscious design and inverse manufacturing. p. 613-618, 2001.

TUKKER, A.; TISCHNER, U. *New business for old Europe: product service development, competitiveness and sustainability*. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 2006.

TUKKER, A. *Eight types of product service system: eight ways to sustainability?* Experiences from Suspronet. Editora InterScience, 2004

TUKKER, A.; TISCHNER, U. *New business for old Europe: product-service development as a means to enhance competitiveness and eco-efficiency*. Final report of Suspronet. 2004.

TUKKER, A.; VAN HALEN, C. *Innovation scan for product service systems*. A manual for the development of new Product Service Systems for companies and intermediaries for the SME sector. Delft /Utrecht, Holanda. 2003. Disponível em: <http://www.score-network.org/files//827_17.pdf>. Acesso em: 19 de abr. 2010.

TUKKER, A.; CHARTER, M. *Sustainable consumption and production: opportunities and challenges*. Launch Conference of the Sustainable consumption research exchange (Score!) network, Wuppertal, Germany. 250p, 2006.

UMEDA, Y. et al. *Development of design methodology for upgradable products based on function–behavior–state modeling*. Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing. v.19, p.161-182, 2005.

UNEP - United Nations Environment Programme. *Product-Service Systems and Sustainability: Opportunities for Sustainable Solutions*. INDACO Department, Politecnico di Milano, Milão: 2004.

UNEP – United Nations Environment Programme. *Product-Service Systems and Sustainability*. Opportunities for Sustainable Solutions. Paris, Delft: 2002. Disponível em <<http://www.unep.fr/scp/design/pss.htm>>. Acesso em 16 jun. 2009.

VERGARA, S. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 1997.

VEZZOLI, C. *System design for sustainability. Theory, methods and tools for a sustainable “satisfaction-system” design*. Maggioli Editore. Milano, Italy, 2007.

VEZZOLI, C.; CESCHIN, F. *Learning collection: PSS Design Methodologies and tools. Subject: PSS design methodologies*. Open learning resource: Introduction to PSS design methodologies. INDACO Department, Politecnico di Milano. Milão: 2009.

VEZZOLI, C.; SCIAMA, D. *Experimental educational networking on open research sigues Studying PSS applicability and development in emerging contexts*. International Journal of Sustainability in Higher Education. v.8, n.2, p.198-209, 2007.

WHIRLPOOL. *Institucional Brastemp*. Site da empresa Whirlpool. 2010. Disponível em: <<http://whirlpool.com.br/site/p/institucional/brastemp>>. Acesso em 13 de set. 2010. (a)

WHIRLPOOL. *Sombra e água fresca*. Site da empresa Whirlpool. 2008. Disponível em: <http://www.multibras.com.br/site/files/c14b_notapurificador-veraovf.doc>. Acesso em 13 de set. 2010. (b)

WILLIAMS, A. *Product service systems in the automobile industry: contribution to system innovation?* Journal of Cleaner Production. v.15, p. 1093-1103, 2007.

WILLIAMS, A. *Product-service systems in the automotive industry: the case of micro-factory retailing*. Journal of Cleaner Production. v.14, p. 172-184, 2006.

WONG, M. *Product Service Systems in Consumer Goods Industry*, Ph.D. thesis, Cambridge University, UK. 2003.

WORLD WATCH INSTITUTE. *The state of consumption today*. Washington, 2004. Disponível em: <<http://www.worldwatch.org/node/%20810#7>>. Acesso em 8 mar. 2010.

WU, Y.; GAO, J. *A Study on the Model and Characteristics of Product-Based Service Supply Chain*. p. 1127-1131. IEEE, 2010.

XEROX. *Xerox: Preparada para o Real Business*. Disponível em: < <http://www.xerox.com/about-xerox/ptbr.html> >. Acesso em 29 de novembro de 2010.

YANG, L.; XING, K.; LEE, S. H. *A New Conceptual Life Cycle Model for Result-Oriented Product-Service System Development*. School of Advanced Manufacturing and Mechanical Engineering of University of South Australia. p.23-28, 2010. (a)

YANG, J. *A balanced performance measurement scorecard approach for Product Service Systems*. In: International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, 2009.

YANG, L.; XING, K.; LEE, S. H. *Framework for PSS from Service' Perspective*. Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010 (IMECS). v.3, Hong Kong, 2010. (b)

YANG, X.; MOORE, P.; PU, J. S.; WONG, C. B. *A practical methodology for realizing product service systems for consumer products*. Computers & Industrial Engineering. v. 56. p. 224–235. UK, 2008.

YOSHIMITSU. Y, HARA. T, ARAIT. T, SHIMOMURA. Y. *An Evaluation Method for Service in the Point of Customers' View*. International Conference on Service Systems and Service Management, 2006.

YU, M.; ZHANG, W.; MEIER, H. *Modularization Based Design for Innovative Product-Related Industrial Service*. p. 48-53. IEEE, 2008.

YUE, Q. *The Possibility of the Application of Product-Service System in Chinese Urban Families*. Beijing, China, IEEE, 2010.

ZACAR, C. R. H. *Design e flexibilidade: Estratégias para o gerenciamento da obsolescência de telefones celulares*. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

ZANCHETI, S. M. *Desenvolvimento Sustentável Urbano*. Pernambuco: UFPE/GECI: Gestão do Patrimônio Cultural, 2004.

ZAZCAR. *Um carro num instante*. Disponível em:
<<http://zazcar.com.br/>>. Acesso em 12 de nov. 2010.

ZHENG, Y.; LI, D; ZHAO, F. *Concept Analysis for Service-oriented Manufacturing: Based on Interpretive Structural Modeling*. Department of Industrial Engineering, Nankai University, Tianjin, P.R. China, 2009.

ZIPCAR. *Wheels when you want them*. Disponível em:
<<http://www.zipcar.com/>>. Acesso em 12 de nov. 2010.

APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO

Fernanda Hänsch Beuren, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), matrícula nº 200909118. Sua linha de pesquisa faz parte do grupo de engenharia de produtos, processos e serviços (GEPPS) onde a aluna participa na presente instituição.

Esta pesquisa apresenta uma estratégia de negócio que tem potencial para mudar o estilo de vida da população para uma sociedade mais sustentável, oferecendo soluções em vez de propriedade material. Estas soluções oferecem resultados para satisfazer as necessidades dos consumidores, onde os mesmos não precisam adquirir um bem material. A estratégia de negócio é chamada de Sistemas Produto-Serviço ou Product-Service Systems (PSS).

A presente investigação tem grande importância pois se insere na dissertação denominada, à princípio, de “Fatores críticos de sucesso no contexto de sistemas produto-serviço”. Para tanto, como a sua empresa faz parte da literatura especializada sobre PSS, convidamos a mesma para participar desta pesquisa, contribuindo com algumas informações complementares a respeito dos fatores considerados críticos para o sucesso do PSS. A participação seria em responder um questionário, apontando a concordância (em uma escala de 1 à 5), assinalando os fatores mais importantes e apontando, se achar necessário, mais algum fator considerado importante para o seu negócio.

Os resultados da pesquisa serão apresentados à empresa para que a mesma conheça os fatores considerados mais importantes em modelos de negócio no contexto do PSS. Assim, estes fatores estarão estruturados para que as organizações possam refletir sobre a adequacidade dos mesmos no contexto de cada aplicação específica.

Cabe ressaltar que as informações manipuladas na pesquisa, serão tratadas sigilosamente e somente serão divulgadas se houver autorização da mesma.

Atenciosamente,

Fernanda Hänsch Beuren
Mestranda
(41) 9695-5809
fernandahansch@yahoo.com.br

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira
Orientador da pesquisa
(48) 9106-9123
marcelo.gitirana@gmail.com

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO CONTEXTO DE SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO

Prezado respondente,

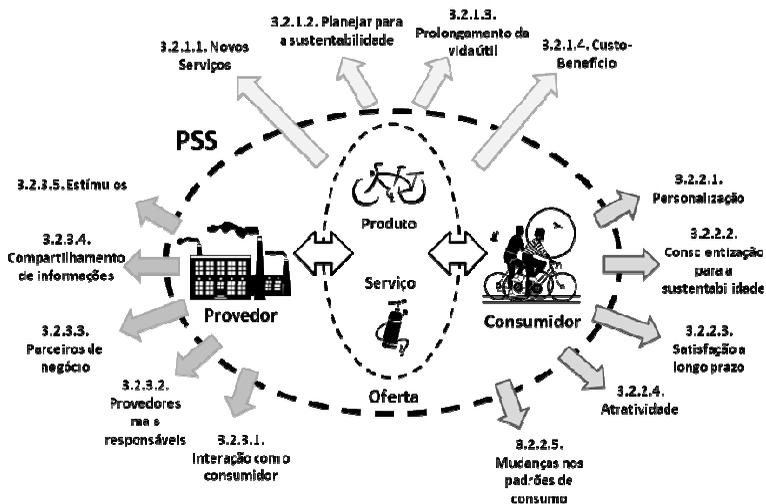
Este questionário é um instrumento de coleta de dados para a dissertação da aluna Fernanda Hãnsch Beuren sob a orientação do Prof.Dr.Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, no curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Busca-se identificar, com este questionário, os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) em Sistemas Produto-Serviço (PSS).

O questionário não exigirá mais de 15 minutos para ser respondido e contamos com sua colaboração em respondê-lo na máxima brevidade possível, pois desta forma, as etapas desta dissertação serão cumpridas no prazo determinado para a conclusão da mesma.

Sua participação é fundamental para o sucesso desta pesquisa e somos antecipadamente gratos pela sua disponibilidade em respondê-lo.

Questionário de pesquisa

A figura abaixo representa o foco da pesquisa. São apresentadas três dimensões do PSS e para cada uma delas seus respectivos fatores considerados importantes para o sucesso do PSS. Estes serão verificados neste questionário.



Empresa/Instituição:

Formação:

Qual sua área de atuação (marque com x)?

- a) Engenharia de produção
- b) Engenharia ambiental
- c) Design
- d) Outro (qual)?

Qual sua experiência em Sistemas Produto-Serviço, ou seja, experiência em modelos de negócio que oferecem soluções em produtos+serviços (marque com X)?

- a) Mais de 10 anos
- b) De 5 à 10 anos
- c) De 3 à 5 anos
- d) De 1 à 3 anos
- e) Menos de 1 ano

Sua experiência com PSS é (marque com x):

- a) Pesquisa acadêmica
- b) Profissional – Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
- c) Profissional – Marketing
- d) Profissional – Gerência de projetos
- e) Outro (Qual?)

Considerando FCS como essenciais para o sucesso de uma organização, por favor responda as questões quanto a oferta de produtos e serviços desenvolvidos por provedores (produtores, fornecedores de matérias-primas, prestadores de serviços), e oferecidos aos consumidores/usuários:

1 – Marque com “x” a opção em cada um dos pares abaixo, que representa na sua opinião o FCS mais importante na oferta de produtos e serviços no contexto do PSS.

Oferta de novos serviços (personalização do atendimento ao consumidor, maior durabilidade do produto).	
Planejamento do PSS para a sustentabilidade (ambiental, social e econômica).	

Oferta de novos serviços (personalização do atendimento ao consumidor, maior durabilidade do produto).	
Prolongamento da vida útil do produto (remanufatura, manutenção modularização).	

Oferta de novos serviços (personalização do atendimento ao consumidor, maior durabilidade do produto).	
Conhecimento sobre o custo-benefício do PSS.	

Planejamento do PSS para a sustentabilidade (ambiental, social e econômica).	
Prolongamento da vida útil do produto (remanufatura, manutenção modularização).	

Planejamento do PSS para a sustentabilidade (ambiental, social e econômica).	
Conhecimento sobre o custo-benefício do PSS.	

Prolongamento da vida útil do produto (remanufatura, manutenção modularização).	
Conhecimento sobre o custo-benefício do PSS.	

2 – Marque com “x” a opção em cada um dos pares abaixo, que representa na sua opinião o FCS mais importante para o consumidor/usuário no contexto do PSS.

Personalização em relação as preferências individuais do consumidor.	
Conscientização para a sustentabilidade (consumidor mais maduro em relação ao consumo de produtos).	

Personalização em relação as preferências individuais do consumidor.	
Satisfação das necessidades do consumidor a longo prazo .	

Personalização em relação as preferências individuais do consumidor.	
Atratividade da oferta de produtos e serviços.	

Personalização em relação as preferências individuais do consumidor.	
Mudanças nos padrões de consumo do consumidor.	

Conscientização para a sustentabilidade (consumidor mais maduro em relação ao consumo de produtos).	
Satisfação das necessidades do consumidor a longo prazo .	

Conscientização para a sustentabilidade (consumidor mais maduro em relação ao consumo de produtos).	
Atratividade da oferta de produtos e serviços.	

Conscientização para a sustentabilidade (consumidor mais maduro em relação ao consumo de produtos).	
Mudanças nos padrões de consumo do consumidor.	

Satisfação das necessidades do consumidor a longo prazo .	
Atratividade da oferta de produtos e serviços.	

Satisfação das necessidades do consumidor a longo prazo .	
Mudanças nos padrões de consumo do consumidor.	

Atratividade da oferta de produtos e serviços.	
Mudanças nos padrões de consumo do consumidor.	

3 – Marque com “x” a opção em cada um dos pares abaixo, que representa na sua opinião o FCS mais importante para o provedor no contexto do PSS.

Interação do provedor com o consumidor (manter e melhorar o relacionamento entre os mesmos).	
Provedores mais responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos e serviços.	

Interação do provedor com o consumidor (manter e melhorar o relacionamento entre os mesmos).	
Identificação de parceiros de negócio para integrar o PSS.	

Interação do provedor com o consumidor (manter e melhorar o relacionamento entre os mesmos).	
Compartilhamento de informações sobre o modelo de negócio PSS pelos envolvidos no negócio.	

Interação do provedor com o consumidor (manter e melhorar o relacionamento entre os mesmos).	
Estímulos para que as organizações implantem modelos de negócio PSS (por exemplo medidas políticas e legislativas).	

Provedores mais responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos e serviços.	
Identificação de parceiros de negócio para integrar o PSS.	

Provedores mais responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos e serviços.	
Compartilhamento de informações sobre o modelo de negócio PSS pelos envolvidos no negócio.	

Provedores mais responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos e serviços.	
Estímulos para que as organizações implantem modelos de negócio PSS (por exemplo medidas políticas e legislativas).	

Identificação de parceiros de negócio para integrar o PSS.	
Compartilhamento de informações sobre o modelo de negócio PSS pelos envolvidos no negócio.	

Identificação de parceiros de negócio para integrar o PSS.	
Estímulos para que as organizações implantem modelos de negócio PSS (por exemplo medidas políticas e legislativas).	

Compartilhamento de informações sobre o modelo de negócio PSS pelos envolvidos no negócio.	
Estímulos para que as organizações implantem modelos de	

negócio PSS (por exemplo medidas políticas e legislativas).	
---	--

4 – Dentre os FCS listados abaixo você eliminaria algum(ns) no contexto de Sistemas Produto-Serviço? Em caso positivo, assinale qual(is)?

Para a oferta de produtos e serviços:

Oferta de novos serviços (personalização do atendimento ao consumidor, maior durabilidade do produto).	
Planejamento do PSS para a sustentabilidade (ambiental, social e econômica).	
Prolongamento da vida útil do produto (remanufatura, manutenção, modularização).	
Conhecimento sobre o custo-benefício do PSS.	

Para o consumidor/usuário:

Personalização em relação as preferências individuais do consumidor.	
Conscientização para a sustentabilidade (consumidor mais maduro em relação ao consumo de produtos).	
Satisfação das necessidades do consumidor a longo prazo .	
Atratividade da oferta de produtos e serviços.	
Mudanças nos padrões de consumo do consumidor.	

Para o provedor:

Interação do provedor com o consumidor (manter e melhorar o relacionamento entre os mesmos).	
Provedores mais responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos e serviços.	
Identificação de parceiros de negócio para integrar o PSS.	
Compartilhamento de informações sobre o modelo de negócio PSS pelos envolvidos no negócio.	
Estímulos para que as organizações implantem modelos de negócio PSS (por exemplo medidas políticas e legislativas).	

5 – Na sua opinião, existe mais algum(ns) FCS no contexto do PSS que deveria se incluído? Qual(is)?

Para a oferta de produtos e serviços:

Para o consumidor/usuário:

Para o provedor:

6 – Assinale, segundo a escala abaixo, a sua opinião em relação a concordância de cada FCS apresentado (marque com x):

1	Discordo totalmente	2	Discordo parcialmente	3	Não concordo nem discordo	4	Concordo parcialmente	5	Concordo totalmente
---	---------------------	---	-----------------------	---	---------------------------	---	-----------------------	---	---------------------

6.1 – Oferta de novos serviços (personalização do atendimento ao consumidor, maior durabilidade do produto) é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.2 – **Planejamento do PSS para a sustentabilidade** (ambiental, social e econômica) é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.3 – **Prolongamento da vida útil** do produto (remanufatura, manutenção, modularização) é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.4 – Conhecimento sobre o **custo-benefício** do PSS é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.5 – **Personalização** em relação as preferências individuais do consumidor é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.6 – **Conscientização para a sustentabilidade** (consumidor mais maduro em relação ao consumo de produtos) é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.7 – **Satisfação** das necessidades do consumidor a longo prazo é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.8 – **Atratividade** da oferta de produtos e serviços é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.9 – Mudanças nos **padrões de consumo** do consumidor é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.10 – **Interação do provedor com o consumidor** (manter e melhorar o relacionamento entre os mesmos) é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.11 – **Provedores mais responsáveis** pelo ciclo de vida dos produtos e serviços é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.12 – Identificação de **parceiros de negócio** para integrar o PSS é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.13 – **Compartilhamento de informações** sobre o modelo de negócio PSS pelos envolvidos no negócio é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.14 – **Estímulos** para que as organizações implantem modelos de negócio PSS (por exemplo medidas políticas e legislativas) é fundamental para o PSS.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Questionário respondido com sucesso! Muito obrigada pela sua participação!

Atenciosamente,

Fernanda Hänsch Beuren
Mestranda
(41) 9695-5809
fernandahansch@yahoo.com.br

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira
Orientador da pesquisa
(48) 9106-9123
marcelo.gitirana@gmail.com

