

## Barreiras na implementação bem sucedida de Sistemas Produto-Serviço

Francisca Goedert Heiderscheidt (Universidade Federal de Santa Catarina) [fgfrancisca@gmail.com](mailto:fgfrancisca@gmail.com)  
Carla Beatriz da Luz Peralta (Universidade Federal de Santa Catarina) [carlablp@gmail.com](mailto:carlablp@gmail.com)  
Fernando Antonio Forcellini (Universidade Federal de Santa Catarina) [forcellini@gmail.com](mailto:forcellini@gmail.com)

### Resumo:

O sistema produto-serviço é um sistema integrado de produtos e serviços no qual vem cumprir uma necessidade. Esse responde mais apropriadamente a demanda atual que os já existentes sistemas de produção em massa. A desmaterialização na entrega de soluções é um benefício para a sociedade, usuário e empresa. Sendo uma pretensão da indústria e da academia e, levando em consideração que o sistema produto-serviço tem se deparado com alguns desafios que dificultam seu sucesso, o problema da presente pesquisa é a carência de conhecimento. Conhecer as barreiras é um auxílio para a implementação mais bem sucedida do sistema. Com base nisso, o objetivo deste artigo, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, é identificar barreiras no sistema produto-serviço que dificultam sua implementação. Alguns estudos prévios identificam barreiras nesse sistema. No entanto, o presente estudo, mais abrangente e contemporâneo, identifica 25 pontos fracos internos ou externos na perspectiva do provedor, focando em todo seu processo de implementação.

**Palavras chave:** Sistema Produto-Serviço, Desmaterialização, Barreiras.

## Barriers to successful implementation of Product-Service Systems

### Abstract

The product-service system is an integrated system of products and services which comes to fulfill a need. This responds more appropriately to current demand than any existing systems of mass production. The dematerialization in delivering solutions is a benefit to society, to the user and to the business. Being a pretension of industry and academy, and taking into account that the product-service system has encountered some challenges that hinder its success, the problem of this research is the lack of knowledge. Knowing the barriers is an aid to a more successful system implementation. Based on this, the aim of this article, through a systematic literature review, is to identify barriers in product-service system that hinder its implementation. Some previous studies have identified barriers in this system. However, this more comprehensive and current study identifies 25 internal or external weaknesses from the perspective of the provider, focusing throughout the implementation process.

**Keywords:** Product-Service System, Dematerialization, Barriers.

### 1. Introdução

Do ponto de vista empírico, toda e qualquer sociedade faz uso do universo material a sua volta para se reproduzir física e socialmente (BARBOSA; CAMPBELL, 2006). A questão é a atual forma de consumo que causa a produção desenfreada, trazendo consigo danos em

diversas esferas. A necessidade sempre vai existir, então é preciso suprir essa demanda com recursos existentes e não esgotáveis, além de aumentar ao máximo o valor de uso em um menor tempo, consumindo menos recursos materiais e energéticos possíveis.

As pessoas têm buscado, naquilo que consomem, identidade e individualidade. Procuram soluções de melhor qualidade, duráveis, funcionais, práticas. Por isso, esses usuários têm começado a ver nos produtos que consomem mais que um simples objeto adquirido, vêm - mesmo que intrinsecamente - um benefício. Essa é uma mentalidade de uso, na qual pessoas pagam pela benfeitoria da compra - o que a mesma faz por elas - sem ter que possuir o produto definitivamente (BOTSMAN; ROGERS, 2011). Pessoas de diferentes origens e faixas etárias estão tornando suas aquisições cada vez mais imateriais e estratégicas.

A desmaterialização na entrega de soluções é um benefício para a sociedade, usuário e empresa, na qual teve seu conceito originário na Europa na década de 90 (BAINES *et al.*, 2007). A primeira definição de sistema produto-serviço foi dada por Goedkoop *et al.* (1999) e desde então, muitos autores se adaptaram a esse conceito: produto(s) e serviço(s) combinados em um sistema para entregar a funcionalidade desejada pelo usuário de um jeito que reduz o impacto ambiental.

Mais tarde, outros autores reformulam a definição, porém mantém o conceito original: o sistema produto-serviço é um sistema integrado de produtos e serviços no qual vem cumprir uma necessidade (LIM *et al.*, 2012), visando oferecer soluções completas a consumidores de bens de base tecnológica (BORCHARDT; SELITTO; PEREIRA, 2010) e surgiu na necessidade de revisão dos conceitos sobre produção e consumo, já que tal princípio está inserido em um sistema linear finito de matérias-primas para suprir uma demanda crescente.

Esse conceito visa substituir a propriedade pessoal e o excesso de consumo material pelas opções alternativas de uso, oferecendo um mix de produtos tangíveis e serviços intangíveis que são mais estreitamente focadas no desejo final do consumidor (MANZINI; VEZZOLI; CLARK, 2001; MONT, 2002a; TUKKER; TISCHNER, 2006).

Mesmo apresentando inúmeras oportunidades de opções alternativas de uso, tais quais vantagem competitiva e benefício ambiental, ainda há barreiras pro sucesso do sistema (CESCHIN, 2013; KUO *et al.*, 2010; MONT, 2002b). Compreender as barreiras e suas relações irá auxiliar os provedores do sistema a entendê-las ou resolvê-las de tal forma que elas possam ser planejadas caso e quando ocorrerem.

Sendo uma pretensão da indústria e da academia e, levando em consideração que o sistema produto-serviço tem se deparado com alguns desafios que dificultam seu sucesso, o problema da presente pesquisa é a carência de conhecimento. Conhecer as barreiras é um auxílio para a implementação mais bem sucedida do sistema. Com base nisso, o objetivo do presente estudo é identificar barreiras no sistema produto-serviço que dificultam a implementação de sistemas produto-serviço.

## 2. Procedimentos metodológicos

Este artigo, quanto aos seus objetivos é exploratório, pois tem como fim o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2007). Segundo Marconi (2008), a pesquisa é bibliográfica porque explícita e constrói hipóteses acerca do problema evidenciado, fundamentando o assunto em questão. Quanto à abordagem é classificada como qualitativa, pois além dos resultados não poderem ser quantificados, eles possuem interpretação subjetiva. Os efeitos são atributos ou qualidades.

Os dados da pesquisa são de natureza secundária e coletados junto à bibliografia especializada por meio de um processo estruturado. As barreiras no sistema produto-serviço são

identificadas fazendo uso de bases de dados como *Web os Science*, *Scopus*, *Scielo* e *EBSCO*. Fontes de informação como *Google* e *Google Scholar* também são empregadas, bem como livros pertinentes ao tema. Os anais da 6<sup>th</sup> *Conference of Industrial Product-Service Systems*, importante evento internacional da área, ocorrido em Windsor / Canadá, nos dias 1 e 2 de maio do presente ano também são utilizados.

Com o *string* de pesquisa no título, resumo ou palavras-chave: "product service system" AND (barrier OR weakness OR "critical\* point\*" OR "critical\* factor\*") foram selecionados 88 artigos. Excluindo duplicados restaram 35 documentos. Após análise de título, resumo e palavras-chave totalizaram 25. O portfólio consiste de 21 artigos disponíveis na íntegra e outros documentos oriundos das pesquisas no *Google*, em livros e na conferência acima citada.

### 3. Revisão bibliográfica

Os padrões atuais das atividades humanas não podem ser mantidos uma vez que a capacidade de assimilação do planeta está chegando aos seus limites e a contínua exploração dos recursos naturais têm sido constantemente questionada. As últimas décadas trouxeram um crescimento sem precedentes em estratégias e abordagens voltadas aos problemas ambientais. Soluções técnicas e eficientes têm sido desenvolvidas para a redução do impacto ambiental, no entanto, a expectativa que essas estratégias iriam resolver os problemas não foi alcançada, principalmente por causa do nível crescente de consumo estimulado pelo aumento populacional contínuo e ampliação dos níveis de riqueza (MONT, 2004).

O crescimento da economia é visto pelos principais modelos econômicos como a força de desenvolvimento e o sinal de uma economia saudável. Ele é sustentado pelo aumento da demanda do consumidor e normalmente é medido em termos materiais. Entretanto, há um aparente conflito entre os objetivos de crescimento econômico e o de preservar um ambiente limpo, tanto para a presente geração como para as futuras. O conceito de sistema produto-serviço tem sido sugerido como uma forma de reduzir o conflito da exploração das possibilidades de manter o crescimento econômico e a demanda do consumidor, aumentando o valor sem usar mais recursos nem causar mais poluição. Segundo Mont (2002a), é o sistema produto-serviço que responde mais apropriadamente a demanda atual que os já existentes sistemas de produção em massa.

#### 3.1. O sistema produto-serviço

A primeira definição de sistema produto-serviço foi dada por Goedkoop *et al.* (1999) e desde então, muitos contribuidores se adaptaram a essa visão: produto(s) e serviço(s) combinados em um sistema para entregar a funcionalidade desejada pelo usuário de um jeito que reduz o impacto ambiental. O PSS é caracterizado pelo contato direto e de longo prazo com os clientes, desenvolvimento de redes de cooperação com os *stakeholders* da cadeia de abastecimento e baixa intensidade de capital (MONT, 2002a; TUKKER; TISCHNER, 2006). Em razão da contemporaneidade e abrangência, esta pesquisa adotará o conceito dado por Lim *et al.* (2010) em que considera o sistema produto-serviço um sistema integrado de produtos e serviços no qual vem cumprir uma necessidade.

Para Baines *et al.* (2007), o conceito abraça uma estratégia competitiva liderada pelo serviço, sustentabilidade ambiental e diferenciação dos concorrentes que oferece produtos com preços mais baixos. A ênfase é mais sobre a "venda de uso" do que a "venda do produto". O cliente paga para usar a propriedade em vez de comprá-la, e assim se beneficia de uma reestruturação dos riscos, responsabilidades e custos tradicionalmente associados à posse.

Mont (2002a) afirma que se as empresas implementassem o sistema produto-serviço, elas poderiam melhorar o nível técnico de seus produtos, reduzir o consumo de recurso, melhorar

os benefícios sociais, aumentar vantagens de competitividade e reduzir o impacto ambiental de um produto durante o seu ciclo de vida. Algumas empresas têm começado a migrar de seu modelo de negócios para o PSS, melhorando o projeto de produto e aumentando as funções de serviço. Isto pode fornecer benefícios ecológicos, reduzir a poluição e consumo de recursos, fornecer produtos e serviços mais úteis e alcançar o desenvolvimento sustentável. Embora o conceito de PSS tenha sido discutido na literatura há mais de uma década, a sua implementação real é limitada. Existem desafios significativos para implementar essas mudanças (CESCHIN, 2013; KUO *et al.*, 2010; MONT, 2002b).

Os exemplos comerciais de PSS são mais frequentemente encontrados em mercados entre empresas do que entre empresas e pessoas físicas (REXFELT; HIORT AF ORNÄS, 2009). Todavia, a venda da função - o sistema produto-serviço - é aqui tratada tanto como modelos de mercado B2B quanto B2C, ou seja, o valor é entregue para outra pessoa jurídica, ou para uma pessoa física.

### **3.2. Benefícios do sistema produto-serviço**

Em um cenário convencional, a entrega de valor ocorre na venda do produto. Já em um contexto de sistema produto-serviço, a entrega de valor acontece desde o primeiro contato com o consumidor até o descarte do produto, na maioria das vezes sendo um ciclo contínuo.

O resultado chave das vendas funcionais é que os provedores estão preocupados em ofertar funções seguras pelo maior tempo possível, e assim, potencialmente, cria incentivos para a durabilidade do produto, atualização, reutilização e renovação. Se os provedores são responsáveis pela operação dos produtos durante a fase de uso, incentivos são criados para reduzir os custos associados à fase de uso; incluindo os custos de consumo e produtos auxiliares, bem como custos para os serviços de manutenção e atualização.

O principal objetivo estratégico para o fornecedor em participar de modelos de negócios de PSS é ganhar oportunidades de negócios como a diferenciação em mercados competitivos, lealdade do cliente em longo prazo, bem como fontes de receita estáveis (NEMOTO; AKASAKA; SHIMOMURA, 2012). Os benefícios foram até então apontados, abaixo eles são descritos segundo Schenkl, Sauer e Mörtl (2014), levando em consideração a perspectiva do provedor, do consumidor e da sociedade, separadamente.

#### **3.2.1. Benefícios para o consumidor do sistema produto-serviço**

Um dos principais elementos de um sistema produto-serviço é o cliente. A sua demanda é atendida com a venda de valor, função e satisfação em vez de fornecimento de um produto (Tukker, 2004). Então, se a satisfação for evidente, o cliente vê como uma opção preferível esse sistema. O PSS reforça a satisfação do cliente. Isso é possível pela melhor compreensão sobre suas necessidades e uma maior flexibilidade para cumprir mudanças nessas carências.

O cliente pode se beneficiar do conhecimento do provedor, por exemplo, por um uso otimizado do produto ou da participação da capacidade de engenharia do fornecedor. O PSS permite ofertas individualizadas. As atividades de terceirização permitem que o cliente foque em suas atividades principais. Intimamente relacionado com isso, o usuário tem menos responsabilidade com o produto e um menor investimento inicial. As tarefas administrativas, monitoramento e manutenção são transferidas para o fornecedor. Outro benefício é o compartilhamento com o provedor de riscos em relação a falhas no produto. O PSS funciona assim, como um seguro.

#### **3.2.2. Benefícios para o provedor do sistema produto-serviço**

Os benefícios para os provedores do PSS estão relacionados à concorrência, desenvolvimento da empresa, relação-cliente, questões jurídicas e financeiras. O PSS permite a seus provedores

diferenciar-se da concorrência, devido à integração de novos conhecimentos e tecnologias, bem como novos conceitos. Ele pode fechar o mercado para os concorrentes que vendem peças de reposição e materiais de consumo. Além disso, o sistema produto-serviço é mais difícil de ser imitado que produtos somente físicos. Serviços intangíveis são difíceis de copiar, por exemplo, devido ao conhecimento incorporado que não pode ser adquirido pela reengenharia de um produto tangível.

O sistema produto-serviço retém o cliente, compete com a importação de baixo custo, economiza recurso financeiro iminente, tem maior retorno efetivo, torna a empresa mais sustentável e cria emprego (KUO *et al.*, 2010). Ainda, permite evitar concorrência baseada em preço, porque o custo total da posse está ficando mais importante. O PSS permite vários benefícios em relação ao relacionamento com o cliente, aumentando a fidelização. Isso permite a obtenção de uma visão mais profunda do uso do produto e das necessidades do cliente e, assim, melhorando a oferta no mercado. O PSS é uma guia para a inovação, pois é centrado na demanda do cliente, permitindo inovação mais rápida e a difusão dela.

Novas oportunidades de mercado podem promover a introdução do PSS. A servitização, processo de introduzir serviços a produtos pré-existentis (BAINES *et al.*, 2007), estende a modelo de negócios das indústrias transformadoras, também amadurece mercados em estagnação. O PSS possui benefícios em uma infinidade de aspectos financeiros: maior receita, maior tolerância, bem como receitas mais estáveis e menos dependente de ciclos econômicos.

### **3.2.3. Benefícios para a sociedade**

A sociedade aproveita do sistema produto-serviço tanto como um meio para sustentabilidade, como para a criação de novos postos de trabalho. O maior benefício do PSS é a sua contribuição para a preservação ambiental. O PSS permite a dissociação do crescimento econômico e a entrada de material. Assim, o consumo de recursos e energia, durante o ciclo de vida do produto, está ficando cada vez mais importante, bem como um tempo de vida maior do hardware pode ser economicamente favorável. A remanufatura e atualização têm um impacto positivo sobre o consumo de recursos. Outro benefício para a sociedade é a criação ou pelo menos, preservação dos postos de trabalho, devido à intensidade do trabalho de serviços.

Enquanto os benefícios têm sido amplamente abordados na literatura, os fatores sobre a aceitação do mercado de PSS são dificilmente discutidos (SCHENKL; SAUER; MÖRTL, 2014). Existem multifacetadas barreiras para a implementação industrial bem sucedida de sistemas produto-serviço abordadas na literatura (MARTINEZ *et al.*, 2010; MONT, 2004) conforme apresentadas na próxima seção.

### **3.3. Barreiras na implementação do sistema produto-serviço**

Mesmo apresentando inúmeras oportunidades, ainda há barreiras pro sucesso do sistema produto-serviço (CESCHIN, 2013; KUO *et al.*, 2010; MONT, 2002b), as quais serão apresentadas na seção posterior. Compreender as barreiras e suas relações irá auxiliar os provedores do sistema a entendê-las ou resolvê-las de tal forma que elas possam ser planejadas caso e quando ocorrerem.

## **4. Resultados e discussão**

Por meio da coleta de dados secundários descrita no capítulo prévio, as fragilidades no sistema produto-serviço são abaixo apontadas e delineadas. Esta seção está subdividida em 25 trechos os quais representam cada um a devida descrição do ponto fraco em questão. Conforme previamente exposto, as barreiras estão na perspectiva do provedor do sistema e



são separadas abaixo, de acordo com sua natureza, em 17 barreiras internas (1-17), sete barreiras externas (18-23) e duas internas e externas (24-25) concomitantemente. As barreiras internas são pontos fracos existentes dentro da organização empresarial. As externas estão em um contexto à parte, sem o controle da empresa. As barreiras internas e externas estão presentes tanto dentro quanto fora do ambiente empresarial.

#### **4.1. Mudança na lucratividade**

A mudança da abordagem tradicional para a comercialização de PSS pode gerar maiores custos fixos às organizações (BORCHARDT; SELLITTO, 2010). A forma de obtenção do lucro é significativamente diferente. Antes o lucro ocorria uma única vez, na venda do produto. Agora ele acontece em parcelas, de acordo com o uso do consumidor. Cabe ao fornecer do sistema o risco financeiro, caso o sistema seja menos utilizado do que o planejamento previa. Outra dificuldade pode ser encontrada ao precificar o sistema, já que a lucratividade baseia-se além dos produtos tangíveis, também na intangibilidade dos serviços.

#### **4.2. Falta de sensibilidade às condições de mercado**

A empresa precisa saber o que o cliente quer. E necessita lançar o que ele quer de acordo com as condições de mercado. Sensibilidade da cultura e entendimento do contexto em que o sistema está inserido é de essencial importância. O entendimento da necessidade do consumidor, a relação cliente-empresa e a análise do ambiente mercadológico são fundamentais no desenvolvimento de um PSS.

#### **4.3. Resistência às mudanças**

As empresas são acostumadas a vender produto. Qualquer mudança demanda esforço para adaptação (BESCH, 2005). A resistência interna às mudanças dos funcionários e demais envolvidos no sistema pode provir da não consciência dos benefícios econômicos, sociais e ambientais que o PSS carrega consigo.

#### **4.4. Falta de suporte da alta gerência**

O PSS é um conceito novo. Assim, a educação e a formação devem ser realizadas para os envolvidos já na fase de estabelecimento inicial, no entanto, há falta de suporte da supervisão pra realizar essa função. O PSS bem sucedido deve ser apoiado integralmente pela diretoria (KUO *et al.*, 2010). A carência de apoio da alta gerência desencadeia em diversas outras barreiras: equipes multifuncionais que não compartilham objetivos em comum, pouco conhecimento e treinamento pro PSS, baixo estímulo e aderência ao sistema.

#### **4.5. Deficiência no planejamento estratégico**

O planejamento estratégico do sistema é dificultado pelas demais barreiras existentes no sistema (KUO *et al.*, 2010). É complicado obter prévia idealização quando se é dependente de outros fatores dinâmicos. Assim, é necessário compreender claramente essas barreiras e suas relações para que gestão empresarial possa oferecer um plano estratégico adequado.

#### **4.6. Time-to-market mais lento**

No desenvolvimento tradicional de produtos, mais de um terço do tempo é gasto à espera de decisão ou informação. O número provavelmente é maior ao projetar sistemas produto-serviço, devido ao maior grau de incerteza (BERTONI; LARSSON, 2010). O lançamento do sistema no mercado se torna mais demorado, visto que não se tem necessidades dos clientes e requisitos de projeto tão pontuais. As tomadas de decisões são mais espaçadas - não agregando valor ao sistema durante esse processo - e o *time-to-market* é mais demorado.

#### 4.7. Dificuldade na gestão

Produtores normalmente não tem nenhuma experiência anterior na gestão e reciclagem de produtos (KUO *et al.*, 2010). A agregação de aspectos intangíveis gera aumento de carga de trabalho que pode atrapalhar a manutenção do sistema de serviços. A dificuldade em controlar e gerenciar materiais e produtos também é outro fator que pode dificultar a gestão interna da organização que provém o sistema.

#### 4.8. Preocupação com logística reversa

A logística reversa pode ser dividida em duas partes: (1) recuperar produtos que estão fora de uso e transportá-los dos consumidores para o fabricante e (2) transportar os produtos recuperados de volta para os consumidores para reuso após serem remanufaturados (KUO *et al.*, 2010). O provedor se torna responsável pelo retorno dos produtos em desuso, pela manutenção e recriação de valor nele. A logística reversa é de incumbência do fornecedor, o que pode gerar uma sobrecarga de comprometimento.

#### 4.9. Falta de métodos de validação do sistema

Sistemas produto-serviço combinam produtos tangíveis e serviços intangíveis em um sistema integrado. Devido a interdependência entre esses elementos, a complexidade do PSS é muito elevada e deve-se evitar uma simples transferência de métodos de validação clássica de desenvolvimento de produto ou engenharia de serviços. Isto leva a uma falta de métodos de validação para os testes de PSS (EXNER *et al.*, 2014). Os métodos tradicionais de prototipagem de serviço e produto adaptados a PSS enfraquecem a validação integrada do sistema.

#### 4.10. Transferência de risco para o provedor

Os riscos que são tradicionalmente relacionados com os processos de negócio do cliente são transferidos para o fornecedor pelo motivo do PSS ligar as fontes de receita diretamente para ao uso, ao desempenho ou ao valor de um sistema (HERZOG *et al.*, 2014). Por causa da constante mudança de ambientes (mercado, tecnologia), a cadeia de valor é tradicionalmente exposta a várias incertezas durante a fase de utilização. Essas incertezas podem levar a riscos.

#### 4.11. Falha nos serviços

Os serviços são dinâmicos, apresentando uma parcela significativa de intangibilidade (BORCHARDT; SELBITTO, 2010). As falhas nos serviços são a não satisfação do usuário durante a experiência de uso do sistema e acontecem mais constantemente por conta de fatores humanos. É importante pontuar essas falhas já na fase de projeto e identificar fatores críticos de falha que influenciam significativamente o sistema.

#### 4.12. Indução de relacionamento em longo prazo

O desenvolvimento de um PSS precisa considerar o envolvimento com o consumidor durante todas as fases do ciclo de vida do sistema (BORCHARDT; SELBITTO, 2010). Estabelecer um estreito relacionamento comercial de longo prazo em que os clientes e fornecedores trabalham juntos é essencial para planejar o sistema de forma colaborativa, mas com flexibilidade. Desse modo, o fornecimento de um PSS de sucesso só é possível quando os fornecedores têm acesso aos clientes, a fim de obter *insights* sobre sua necessidade e satisfação. No entanto, muitas vezes os clientes se recusam a ter esse relacionamento empresa-consumidor em longo prazo.

#### **4.13. Conhecimento técnico como *core business***

Muitas vezes, é somente o conhecimento técnico de desenvolvimento de produto que o provedor possui e não domina a prestação de serviços e demais atividades que englobam o sistema produto-serviço. Isso leva a terceirização de funções não dominadas.

#### **4.14. Preferência por inovação fechada**

As empresas que ofertam sistemas produto-serviço têm preferência por inovação fechada pelo fato de PSS ser um modelo novo, ter oportunidade de negócio e aumentar a competitividade. Isso limita o processo inovador aos conhecimentos, conexões e tecnologias desenvolvidos dentro das organizações, sem participação de outras instituições ou empresas externas no processo.

#### **4.15. Falta de infraestrutura**

A infraestrutura é um dos elementos essenciais no PSS, bem como produtos, serviços e rede de atores. No entanto, certas empresas acostumadas a desenvolverem produtos, não possuem infraestrutura que comporte a agregação dos serviços e demais atividades cabíveis ao sistema produto-serviço.

#### **4.16. Dificuldade no conceito do projeto**

A tradicional mentalidade empresarial que se baseia na noção de que o lucro depende do volume ou o número de produtos vendidos, é um dos obstáculos que geram dificuldade no conceito do projeto. O erro na fase conceitual do projeto reflete nas demais etapas da prestação do sistema.

#### **4.17. Aumento dos serviços de manutenção**

A transferência dos serviços de manutenção de um produto passa do consumidor para o provedor. Na compra eventual, o cliente obtém sua posse e por consequência é responsável pela sua manutenção. Já no sistema produto-serviço, a manutenção se trona incumbência da organização provedora do serviço.

#### **4.18. Falta de regulamentação / legislação**

O governo disponibiliza financiamento para aquisição de máquinas, então pode haver preferência de outras empresas pela compra do produto em vez da utilização de um sistema produto-serviço. Não há legislação clara pra impostos de PSS, o que dificulta o provedor saber se o negócio será rentável. Também, há falta de legislação na qual haja punição em prol do meio ambiente.

#### **4.19. Autocensura dos *stakeholders***

Há um comportamento de não aceitação, o que significa que as pessoas envolvidas no processo geralmente estão relutantes em sair de sua zona de conforto e difundir conhecimento com outros atores da cadeia de valor. A aceitabilidade e autocensura têm um profundo impacto sobre a forma como o conhecimento tácito é capturado e compartilhado, como já observado em muitas situações de desenvolvimento tradicional de produtos.

#### **4.20. Necessidade de mudança cultural do cliente**

Assim como citado na barreira anterior, as pessoas são relutantes em mudar o jeito com que são acostumadas a fazer determinadas coisas. Há um desafio, por parte do cliente, em avaliar o desempenho do sistema. A percepção do benefício que ele compra é menos evidente quando se compra um produto. A impressão que se tem é que muitas pessoas são fortemente leais a certas estruturas e não podem alterá-las. Um novo modelo de negócio precisa propor benefícios explícitos em relação aos tradicionais, a fim de ganhar a atenção. Parece que as



pessoas só estão dispostas a assumir o risco de abandonar caminhos tradicionais se obtiverem um significativo lucro com isso.

#### 4.21. Modismo

Alguns sistemas são fortemente influenciados por tendência, como é o caso da moda. Tais sistemas já se mostraram fracassados quando aplicados a sistemas produto-serviço. O PSS deve ser desenvolvido em sistemas que o benefício possa ser ofertado junto de um produto que possa ser usado durante anos pela empresa, sem ficar perceptivamente obsoleto.

#### 4.22 Falta de confiança

O usuário deve confiar na capacidade de prestação de serviço do provedor, no entanto, isso acontece raramente na prática. A falta de confiança do cliente no provedor do sistema acaba interferindo em processos de decisões não efetivos da empresa. O fornecimento de *know-how* (com base no cliente) que a empresa acumulou para emitir o serviço pode ser transferido para um concorrente. Esse é um dos riscos que os clientes apontam.

#### 4.23. Falta de cuidados com os produtos

Por não mais terem a posse do produto, muitos usuários reduzem o cuidado com os objetos. A falta de detalhamento contratual sobre essas condições podem agravar a barreira.

#### 4.24. Falta de preocupação com a preservação ambiental

Existe falta de conhecimento, tanto por parte dos provedores quanto dos consumidores, que o sistema produto-serviço é mais amigável ao meio ambiente que as formas de consumo usuais. Alguns podem estar a par do benefício, no entanto, não está preocupados com a preservação ambiental.

#### 4.25. Falta de medida de eficiência

A falta de medida de eficiência do serviço gera dificuldade pra avaliar o sistema. A disponibilidade, tempo de resposta e nível de satisfação do cliente são mais difícil de serem avaliadas quando se trata de sistema com característica intangível.

Os pontos fracos são apontados no Quadro 1 de acordo a natureza e os pesquisadores que os apontam em suas pesquisas. As barreiras seguem ordem aleatória, porém conforme com a natureza (interna, externa, interna e externa). Os pesquisadores estão organizados em ordem cronológica de acordo com a barreira.

Natureza	Barreira	Pesquisadores
Interna	1. Mudança na lucratividade	Mont, 2002b; Mont, 2004; Besch, 2005; Roy <i>et al.</i> , 2011; Barquet <i>et al.</i> , 2013
	2. Falta de sensibilidade às condições de mercado	Mont, 2004; Besch, 2005; Bertoni <i>et al.</i> , 2010; Kuo <i>et al.</i> , 2010
	3. Resistência às mudanças	Mont, 2001; Mont, 2002b; Mont, 2004; Besch, 2005; Kuo <i>et al.</i> , 2010; Barquet, 2013
	4. Falta de suporte da alta gerência	Mont 2001; Bertoni <i>et al.</i> , 2010; Kuo <i>et al.</i> , 2010
	5. Falta de planejamento estratégico	Kuo <i>et al.</i> , 2010
	6. <i>Time-to-market</i> mais demorado	Mont, 2001; Mont, 2002a; Bertoni <i>et al.</i> , 2010
	7. Dificuldade na gestão	Kuo <i>et al.</i> , 2010
	8. Preocupação com logística reversa	Mont, 2001; Kuo <i>et al.</i> , 2010

	9. Falta de métodos de validação do sistema	Exner <i>et al.</i> , 2014
	10. Transferência de risco para o provedor	Herzog <i>et al.</i> , 2014
	11. Falha nos serviços	Saito <i>et al.</i> , 2014
	12. Indução de relacionamento em longo prazo	Mont, 2004; Gesing <i>et al.</i> , 2014; Maiwald <i>et al.</i> , 2014
	13. Conhecimento técnico como <i>core business</i>	Mont, 2001
	14. Preferência por inovação fechada	Mont, 2001
	15. Falta de infraestrutura	Mont, 2001; Mont, 2002a
	16. Dificuldade no conceito do projeto	Mont, 2004
	17. Aumento dos serviços de manutenção	Kuo <i>et al.</i> , 2010
Externa	18. Falta de regulamentação / legislação	Mont 2001; Mont, 2004; Kuo <i>et al.</i> , 2010; Cook <i>et al.</i> , 2012; Barquet <i>et al.</i> , 2013; Ceschin, 2013
	19. Autocensura dos <i>stakeholders</i>	Bertoni <i>et al.</i> , 2010
	20. Necessidade de mudança cultural do cliente	Goedkoop <i>et al.</i> , 1999; Manzini <i>et al.</i> , 2001; Mont 2002a; Mont 2002b; Mont 2004; Rexfelt <i>et al.</i> , 2009; Bertoni <i>et al.</i> , 2010; Kuo <i>et al.</i> , 2010; Gesing <i>et al.</i> , 2014; Maiwald <i>et al.</i> , 2014
	21. Modismo	Besch, 2005; Kuo <i>et al.</i> , 2010
	22. Falta de confiança	Rexfelt <i>et al.</i> , 2009; Bertoni <i>et al.</i> , 2010; Gesing <i>et al.</i> , 2014; Schenkl <i>et al.</i> , 2014
	23. Falta de cuidados com os produtos	Mont, 2004
Interna e Externa	24. Falta de preocupação com a preservação ambiental	Mont, 2001; Besch, 2005; Kuo <i>et al.</i> , 2010
	25. Falta de medida de eficiência	Phumbua <i>et al.</i> , 2012

Quadro 1 – Barreira e pesquisadores

Em suma, há necessidade de identificar sistemas produto-serviço que simultaneamente entregam benefício econômico e diminuem o consumo de supérfluos, enquanto proporcionam uma melhoria ambiental para todos. Além disso, novas estruturas competitivas estão agora exigindo uma maior criatividade e inovação, especialmente para indústrias maduras.

Alguns estudos prévios (BESCH, 2005; BAINES *et al.*, 2007; BERTONI; LARSSON, 2010; KUO *et al.*, 2010) identificam barreiras no sistema produto serviço. Kuo *et al.* (2010) aponta 14 obstáculos para o sucesso na implementação do PSS, no âmbito da manutenção e remanufatura. O presente estudo, mais abrangente e contemporâneo, identifica 25 pontos fracos (Quadro 1) internos ou externos na perspectiva do provedor, focando em todo o processo de implementação do sistema.

## 5. Conclusão

O presente estudo atingiu seu objetivo, pois, identificou as barreiras no sistema produto-serviço que dificultam a implementação desse sistema. Além disso, foi demonstrado que o conceito de sistema de produto-serviço parece um ser uma estratégia de negócio promissora,

com potencial para reduzir impactos ambientais. Porém, por meio do portfólio analisado, percebeu-se que não há um levantamento de dados tão atual e completo como este. Levando-se em consideração barreiras internas, externas e ambas em um viés do provedor do sistema.

Apesar de o intuito inicial ter sido prover conhecimento para o fornecedor do sistema sobre os fatores críticos de sucesso, identificou-se, conforme o levantamento, que a afetante mais mencionada no sistema é externa e oriunda do consumidor, que é a sua necessidade de mudança cultural. Seguida de uma outra barreira externa, a falta de regulamentação e legislação. A resistência interna às mudanças seguida da alteração na forma de obter o lucro são as barreiras internas mais citadas pelos autores pesquisados. Sugere-se às empresas que levem em consideração primeiramente esses quatro obstáculos referidos anteriormente.

A formação de um sistema de produto-serviço e seu potencial ambiental não dependem apenas de como o sistema está organizado, mas também de fatores institucionais e sócio-culturais. Os governos deveriam fornecer uma estrutura que ajudaria a reduzir os desincentivos existentes sobre o mercado e criar condições favoráveis para estimular mais negócios sustentáveis.

Por fim, por meio deste trabalho, sugere-se que as organizações tenham conhecimento dessas principais barreiras no sistema para que implementem um novo ou aperfeiçoem um sistema produto-serviço já existente com maiores chances de sucesso e competitividade no mercado.

## Referências

- BAINES, T.; LIGHTFOOT, H. W.; EVANS, S.; NEELY, A.; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; ROY, R.; SHEHAB, E.; BRAGANZA, A.; TIWARI, A.; ALCOCK, J. R.; ANGUS, J. P.; BASTL, M.; COUSENS, A.; IRVING, P.; JOHNSON, M.; KINGSTON, J.; LOCKETT, H.; MARTINEZ, V.; MICHELE, P.; TRANFIELD, D.; WALTON, I. M.; WILSON, H.** State of the art in Product-Service Systems. *Journal of Engineering Manufacture*, Vol. 221, p. 1543–1552, 2007.
- BARBOSA, L.; CAMPBELL, C.** (org.). *Cultura, consumo e identidade*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- BARQUET, A. P. B.; OLIVEIRA M.G.; AMIGO, C.R.; CUNHA, V.P.; ROZENFELD, R.** Employing the business model concept to support the adoption of product-service systems (PSS). *Industrial Marketing Management*, Vol. 42, p. 693–704, 2013.
- BERTONI, M.; LARSSON, A.** *Coping with the knowledge sharing barriers in product service systems design*. In: Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Symposium on Tools and Methods of Competitive Engineering, TMCE. April 12–16, 2010, Ancona, Italy.
- BESCH, K.** Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 13, p. 1083-1094, 2005.
- BORCHARDT, M.; SELBITTO, M. A.; PEREIRA, G. M.** Sistemas produto-serviço: referencial teórico e direções para futuras pesquisas. *Revista Produção Online*, Vol. 10, n. 4, p. 837-860, 2010.
- BOTSMAN, R.; ROGERS, R.** *O que é meu é seu: como o consumo colaborativo vai mudar o nosso mundo*. Tradução: Rodrigo Sardenberg – Porto Alegre: Bookman, 2011.
- CESCHIN, F.** Critical factors for implementing and diffusing sustainable product-service systems: insights from innovation studies and companies' experiences. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 45, p. 74-88, 2013.
- COOK, M.; GOTTBORG, A.; ANGUS, A.; LONGHURST, P.** Receptivity to the production of product service systems in the UK construction and manufacturing sectors: a comparative analysis. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 32, p. 61-70, 2012.
- EXNER, K.; LINDOW, K.; BUCHHOLZ, C.; STARK, R.** *Validation of Product-Service Systems – A Prototyping Approach*. In: Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service, Windsor, Canada, 01-02 maio, 2014.
- GESING, J.; MAIWALD, K.; WIESEKE, J.; STURM, R.** *Are IPS2 always a Solution? Obstacles towards Buying Industrial Product Service Systems*. In: Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service, Windsor, Canada, 01-02 maio, 2014.

**GIL, A.C.** *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

**GOEDKOOOP, M.; VAN HALEN, C.J.G.; TE RIELE, H.R.M.; ROMMENS P.J.M.** *Product Service Systems, Ecological and Economic Basics*. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ), The Hague, 1999.

**HERZOG, M.; MEURIS, D.; BENDER, B.; SADEK, T.** *The nature of risk management in the early phase of IPS<sup>2</sup> design*. In: Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service, Windsor, Canada, 01-02 maio, 2014.

**KUO, T. C.; MA, H.Y.; HUANG, S.H.; HU, A.H.; HUANG, C.S.** Barrier analysis for product service system using interpretive structural model. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol.49, p. 407-417, 2010.

**LIM, C. H.; KIM, K.J.; HONG, Y.S.; PARK, K.** PSS Board: a structured tool for product-service system process visualization. *Journal of Cleaner Production*, Vol.37, p. 42-53, 2012.

**MAIWALD, K.; WIESEK, J.; EVERHARTZ, J.** *The dark side of providing Industrial Product-Service Systems – perceived risk as a key challenge from a customer-centric point of view*. In: Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service, Windsor, Canada, 01-02 maio, 2014.

**MANZINI, E.; VEZZOLI, C. A.; CLARK, G.** Product-service systems: using an existing concept as a new approach to sustainability. *Journal of Design Research*, Vol. 1, n. 2, 2001.

**MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.** *Técnicas de Pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

**MARTINEZ, V.; BASTL, M.; KINGSTON, J.; EVANS, S.** Challenges in transforming manufacturing organisations into product-service providers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 21, n. 4, p. 449-469, 2010.

**MONT, O.** Clarifying the concept of product-service system. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 10, n. 3, p. 237-245, 2002a.

**MONT, O.** Drivers and barriers for shifting towards more service-oriented businesses: analysis of the PSS field and contributions from Sweden. *Journal of Sustainable Product Design*, Vol. 2, p. 89-103, 2002b.

**MONT, O.** *Product-service system: Panacea or myth?* Lund, Suécia, 2004. 259 f. Tese de Doutorado. Lund University, International Institute for Industrial Environmental Economics. Lund, 2004.

**NEMOTO, Y.; AKASAKA, F.; SHIMOMURA, Y.** *A Knowledge-Based Design Support Method for Product-Service Content Design*. In: Proceedings of the 4th CIRP Conference on Industrial Product-Service Systems, Tokio, Japão, 08-09 novembro, 2012.

**PHUMBA, S.; TJAHOJONO, B.** Towards Product-Service Systems modelling: a quest for dynamic behaviour and model parameters. *Journal of Production Research*, p. 1-43, 2012.

**REXFELT, O.; HIORT AF ORNÄS, V.** Consumer acceptance of product-service systems: Designing for relative advantages and uncertainty reductions. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20, n. 5, p. 674-699, 2009.

**ROY, R.; ERKOYUNCU, J. A.** *Service Cost Estimation Challenges in Industrial Product-Service Systems*. In: Proceedings of the 3rd CIRP Conference on Industrial Product Service Systems, Braunschweig, Alemanha, 05-06 maio, 2011.

**SAITO, J.; KURITA, Y.; KIMITA, K.; SHIMOMURA, Y.** *A Method for Analyzing Service Failure Factors based on Multiple Perspectives*. In: Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service, Windsor, Canada, 01-02 maio, 2014.

**SCHENKL, S.; SAUER, R.; MÖRTL, M.** *A Technology-centered Framework for Product-Service Systems*. In: Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service, Windsor, Canada, 01-02 maio, 2014.

**TUKKER, A.** Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, Vol. 13, n. 4, p. 246-260, 2004.

**TUKKER, A.; TISCHNER, U.** Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 14, n. 17, p. 1552-1556, 2006.