



ANÁLISE DE CONTEÚDO DE PUBLICAÇÕES EM SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO

CONTENT ANALYSIS OF PUBLICATIONS ON PRODUCT-SERVICE SYSTEMS

Fernanda Hänsch Beuren* fernandahansch@yahoo.com.br
Marcelo Gitirana Gomes Ferreira* marcelo.gitirana@gmail.com
Eduardo de Senzi Zancul** ezancul@usp.br
Paulo Augusto Cauchick Miguel* cauchick@deps.ufsc.br

*Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Florianópolis/SC

**Universidade de São Paulo-USP, São Paulo/SP

Resumo: Este trabalho trata de uma atualização bibliográfica sobre sistemas produto-serviço (PSS) por meio de uma revisão da literatura entre o período de 2006 a 2011. Tendo como objetivo reorientar o consumo de produtos para uma sociedade mais sustentável, o PSS vem sendo considerado uma oportunidade competitiva, o qual oferece o uso do produto por meio de uma prestação de serviços. Nesse contexto, o trabalho tem como objetivo complementar a literatura existente sobre PSS, por meio de uma busca estruturada em bases de dados relevantes. Os trabalhos identificados apresentam informações relevantes sobre o PSS e estes são apresentados no decorrer do texto, destacando principais periódicos, autores mais citados e principal artigo utilizado como referência pela academia. A partir das publicações identificadas e interpretadas, destacam-se alguns fatores-chave que abrangem o que a literatura vem tratando sobre o tema nos últimos anos. Desta forma, analisando a produção identificada no período selecionado, apresenta-se uma síntese conclusiva ao final de cada fator-chave. Para finalizar, apresentam-se algumas sugestões de pesquisas futuras sobre o tema, destacando a necessidade de trabalhos teóricos e empíricos para maior compreensão sobre a caracterização e os benefícios de um PSS, bem como ferramentas e metodologias que facilitem a sua implantação.

Palavras-chave: Sistema Produto-Serviço. Venda funcional. Sustentabilidade.

Abstract: This work is an update of the literature on product-service systems (PSS) through a review of the literature from 2006 to 2011. Aiming at changing consumption of products to a more sustainable society, the PSS has been considered a competitive opportunity, which offers the use of the product through the provision of services. In this context, this paper aims to complement the existing literature on PSS through a structured search of relevant journal databases. The identified studies have important information on the PSS and these are presented throughout the text, highlighting major journals, most cited authors and the main article used as reference by the academy. From the identified and interpreted publications, the paper highlights some key factors, which the literature has approached on the subject in recent years. Therefore, by analyzing the publications during the selected study period, a conclusive synthesis is presented at the end of each key-factor. Finally, some suggestions for future research on the subject are presented, highlighting the need for theoretical and empirical research to achieve better understanding about the benefits of a PSS as well as tools and methodologies that facilitate its implementation.

Keywords: Product-Service System. Functional Sales. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O aumento na produção nos últimos anos vem causando problemas ambientais, os quais demonstram que somente a oferta de produtos tangíveis, que são descartados rapidamente no meio ambiente, vem perdendo seu valor competitivo. Desta forma, este tipo de oferta não vem sendo mais considerada uma estratégia de mercado eficaz. Sendo assim, muitas empresas vêm buscando novas estratégias para atender as exigências do mercado, passando a propor soluções incluindo serviços aos produtos oferecidos para os consumidores. Com isso, o sistema produto-serviço (*product-service system(s)* – PSS), um tema que apresenta um interesse cada vez maior na academia e empresas que buscam se diferenciar no mercado, visa aumentar a competitividade e rentabilidade das empresas (GENG et al., 2010). Esta solução tem como principal objetivo reduzir o consumo de produtos por meio da oferta de alternativas de uso dos produtos, ou seja, para os consumidores é oferecida a função do produto e, para isso, utiliza-se de serviços para melhor atendê-los. Considera-se que um PSS possui potencial para reorientar os padrões atuais de produção e consumo, possibilitando um avanço para uma sociedade mais sustentável (UNEP, 2004).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é complementar o artigo de Baines et al. (2007), por meio de uma atualização da literatura entre os anos de 2006 a 2011, utilizando-se de busca e recuperação de publicações em bases de dados relevantes, utilizando palavras-chave representativas do tema. As publicações identificadas são interpretadas para assim complementar os fatores-chave apresentados por Baines et al. (2007). Assim, o texto é estruturado da seguinte forma: primeiramente, descrevem-se os métodos e técnicas de pesquisa adotados, na sequência as seções que abrangem o PSS, assim como uma conclusão da seção por meio da apresentação dos fatores-chave citados. Para finalizar, apresentam-se as conclusões do trabalho.

2 MÉTODOS DE PESQUISA

O presente trabalho caracteriza-se como teórico-conceitual, a partir da realização de uma busca, organização e análise da literatura sobre dado tema. A partir do objetivo citado na introdução, busca-se identificar e interpretar a bibliografia

disponível sobre PSS para atualizar os fatores-chave (“*findings*”) apresentados no trabalho de Baines et al. (2007). Aquele trabalho foi realizado entre os anos de 1995 e 2006, enquanto que a presente proposta complementa-o até 2011. Para a busca dos artigos, as seguintes bases de dados foram acessadas: *ISI/Web of Science*, *Scopus*, *Compendex* e *Springer Link*, que apresentam os principais periódicos da área sobre o tema. Diante dos artigos selecionados nas bases, destacam-se neste trabalho pontos positivos e negativos, os quais são considerados como oportunidades e barreiras para a implantação de um PSS. O critério utilizado para a identificação dos artigos foi o uso de palavras-chave relacionadas com o termo *product-service system* (PSS), buscando-se artigos, a partir dos títulos, resumos e palavras-chave. As palavras-chave relacionadas com PSS, também usadas por Baines et al. (2007) foram as seguintes: *servitization*, *sustainability*, *service economy*, *remanufacturing*, *service design*, *productization*, *product substituting service*, *dematerialization*, *system solution*, e *functional economy*, assim como suas combinações. A partir dos artigos selecionados, os mesmos foram interpretados, a fim de obter dados sobre o PSS. Como resultado, foram identificados 236 artigos, dos quais 203 publicados entre 2006 a 2011, cujos resultados são apresentados a seguir.

3 SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO

Destacam-se nessa seção as definições sobre PSS, evolução do conceito, características, aplicações do PSS, benefícios decorrentes, barreiras existentes, características de um projeto eficaz, ferramentas e metodologias a partir da literatura. No final de cada seção, apresenta-se um fator-chave, resultado obtido a partir da análise de conteúdo dos artigos.

3.1 Definição de PSS

A primeira definição formal do PSS foi dada por Goedkoop et al. (1999). De uma forma geral, os autores interpretam o PSS como a combinação de produtos e serviços em um sistema, os quais fornecem funcionalidades para os consumidores e reduzem os impactos ambientais. Os seguintes elementos-chave são apresentados

por Goedkoop et al. (1999): o produto é uma oferta tangível, um bem fabricado para ser vendido; em segundo, o serviço é uma oferta intangível, na qual é realizada uma atividade sem a necessidade de um bem tangível; e o sistema é uma combinação de produtos, serviços e suas relações. A maioria dos autores considera o PSS uma proposta competitiva, para satisfazer as necessidades dos consumidores. Outros autores (e.g. BAINES et al., 2007; DURUGBO et al., 2011), salientam que o PSS vai além disso, incluindo a preocupação com o equilíbrio entre os aspectos ambientais, econômicos e sociais, também chamado na literatura de *Sustainable Product-Service System* (SPS2). Williams (2006) salienta que para alcançar a sustentabilidade, deve haver mudança no nível funcional e sistêmico, no qual o PSS representa uma oportunidade para contribuir com esta mudança. Durugbo et al. (2011) também comentam sobre o termo que vem sendo utilizado, o *Industrial Product-Service System* (IPS2), o qual concentra-se na entrega de produtos integrados a serviços como uma oportunidade para lidar com altos custos de capital associados a tecnologias caras, como por exemplo equipamentos medicinais. Estes produtos exigem alto custo inicial para aquisição; entretanto, com o PSS, o consumidor paga pelo tempo de utilização do mesmo, aumentando as possibilidades de um número maior de pessoas ter acesso a este tipo de produto.

Em geral, os produtos são desenvolvidos para satisfazer as necessidades dos consumidores, podendo ser personalizados com a inclusão de serviços (BAINES et al., 2007; BANDINELLI e GAMBERI, 2011). Assim, o PSS é uma oportunidade competitiva que se torna importante para mudanças nos padrões de consumo. Entretanto, considera-se este um processo lento, pois as pessoas estão acostumadas a adquirir produtos e para mudar esta cultura e haver a aceitação dos consumidores, é necessário que as soluções sejam sustentáveis, já na fase de concepção do projeto. Tukker e Tischner (2006) consideram que projetando um produto e/ou um serviço a partir de todo o seu ciclo de vida, é um começo para alcançar melhores resultados. O planejamento para a durabilidade e a desmaterialização de produtos, com a inclusão de serviços, são os principais aspectos para tornar os produtos mais sustentáveis (VOGTLÄNDER et al., 2008). A desmaterialização visa reduzir a quantidade de materiais utilizados em todo o ciclo de vida dos produtos, não apenas na concepção, mas também, durante o uso, reutilização e reciclagem (LI e LIU 2010). Assim, há uma tendência ao

desenvolvimento mais eficiente de produtos e serviços através da redução de recursos naturais, visando o bem-estar humano (KESTEMONT e KERKHOVE, 2010). Diante disso, Baines et al. (2007) salientam que a desmaterialização vem sendo discutida na literatura, a fim de descrever o conceito de PSS e também, vem sendo utilizada como meta para o PSS.

As necessidades de produção e consumo sustentáveis são cada vez mais discutidas na literatura, mas a oferta de produtos e serviços também deve ser lucrativa para as empresas. Sendo assim, algumas empresas buscam agregar valor a seus produtos através da inclusão de serviços, visto como um poderoso recurso estratégico, visando obter novos relacionamentos com os consumidores (VANDERMERWE e RADA, 1988; SAKAO et al., 2009). O termo utilizado para esta estratégia é a “*servitization*”, a qual é um processo de criação de valor adicionando serviços aos produtos (BAINES et al., 2009).

Aurich et al. (2010) destacam que, nos últimos anos, a comunidade acadêmica vem discutindo cada vez mais o PSS. Para identificar o que a literatura vem tratando sobre PSS nos últimos anos, o Quadro 1 apresenta uma atualização do trabalho de Baines et al. (2007), incluindo definições adicionais de PSS, a partir de 2006 até 2011. Visando atualizar os dados apresentados por Baines et al. (2007), apresenta-se, na sequência, o fator-chave 1, identificado no decorrer desta seção.

Fator-chave 1: Definições

Baines et al. (2007) consideram que um PSS é a integração da oferta de produtos e serviços que agregam valor no uso, buscando a competitividade contínua, a fim de satisfazer as necessidades dos consumidores, com menores impactos ambientais. Assim, o PSS é uma oportunidade valiosa, tanto para quem está colocando a oferta no mercado, pela oportunidade de diferenciação, como para os consumidores, atendido de forma personalizada (WILLIAMS, 2006; WIMMER et al., 2007; KIMITA e SHIMOMURA, 2009 e KUO et al., 2010). Os autores também destacam que esta é uma oportunidade que visa reduzir os problemas ambientais, que o consumo atual vem causando ao meio ambiente, visando alcançar um nível mais desenvolvido em direção ao consumo sustentável.

Quadro 1 – Definições de PSS

AUTOR(ES)	DEFINIÇÃO DE PSS
Goedkoop et al. (1999)	Um PSS é um sistema que abrange produtos, serviços e redes de atores, que são apoiados por uma infraestrutura que busca a competitividade contínua, satisfazendo as necessidades dos consumidores com menores impactos ambientais que os tradicionais modelos de negócio.
Centre for Sustainable Design (2001)	Um PSS envolve produtos e serviços os quais são apoiados em uma infraestrutura e redes de atores necessárias para atender as necessidades do mercado, com menor impacto ambiental que produtos e serviços separados.
Mont (2001)	Um sistema de produtos e serviços, apoiados a redes de atores e infraestrutura, que é projetada para que o negócio seja competitivo, satisfaça as necessidades dos consumidores e tenha menores impactos ambientais que tradicionais modelos de negócio.
Manzini e Vezzoli (2003)	Uma estratégia de inovação, deslocando o foco do negócio somente da concepção (e venda) de produtos físicos, para a concepção (e venda) de um sistema de produtos e serviços que, juntos, são capazes de cumprir as demandas específicas dos consumidores.
Brandstötter et al. (2003)	Um PSS consiste em produtos tangíveis e serviços intangíveis, projetados e combinados de modo que sejam capazes de cumprir específicas necessidades dos consumidores. Além disso, o PSS tenta alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável.
Wong (2004)	Um PSS pode ser definido como uma solução oferecida para a venda, que envolve tanto um produto como um elemento de serviço, para entregar a requerida funcionalidade.
Wimmer et al. (2007)	Um PSS fornece aos consumidores valores funcionais e não funcionais, que aumentam a satisfação e reduzem o consumo de materiais e energia.
Kimita e Shimomura (2009)	Um PSS é uma oportunidade de diferenciação para os fabricantes, os quais satisfazem seus clientes de forma individualizada e sustentável.
Kuo et al. (2010)	Um PSS melhora a eficiência, através do serviço e da redução do consumo de recursos e de resíduos, através da remanufatura e do reuso de produtos, matérias-primas e componentes.

Fonte: elaborado pelos autores com conteúdo complementado a partir de Baines et al. (2007)

Diante das definições apresentadas anteriormente, conclui-se que o principal objetivo do PSS é satisfazer as necessidades dos consumidores e provedores a partir de produtos e serviços personalizados. Estes concentram-se em atender da melhor maneira possível cada consumidor específico, melhorando continuamente a oferta satisfazendo-o a longo prazo, para que o mesmo torne-se fiel ao negócio. Assim, além da satisfação do consumidor e provedor, o PSS busca também o equilíbrio entre o aspecto ambiental, social e econômico, onde este deve ser planejado para respeitar os limites da natureza, desenvolver a economia local e do país assim como respeitar os direitos humanos. Como o PSS não exige altos custos

para o consumidor na sua aquisição, mais pessoas poderão usufruir de produtos e serviços, como o exemplo citado anteriormente dos equipamentos médicos.

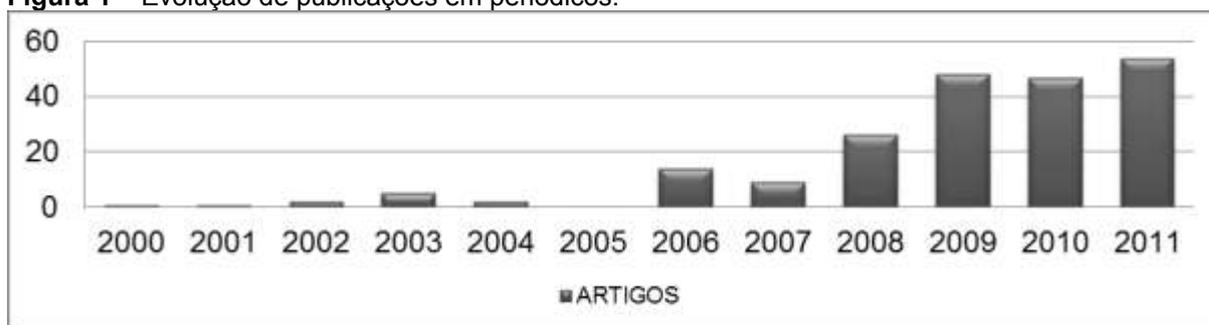
3.2 Evolução do conceito de PSS

A partir do artigo de Goedkoop et al. (1999), outros termos vêm sendo utilizados, além de PSS tais como: *servitization*, *dematerialization*, *sustainability*, *service design* e outros. Destaca-se que cada termo apresenta sua definição específica, que são associadas à definição de PSS. Buscou-se então identificar na literatura os termos relacionados com o PSS, a fim de verificar a evolução temporal da terminologia (Figura 1). Observa-se que há um crescimento de trabalhos realizados no decorrer dos anos, a partir de 2006.

Em 2006, houve uma edição especial, no periódico *Journal of Cleaner Production* (JCP), justificando um aumento no número de publicações (Figura 1) sobre PSS, já apontado por Baines et al. (2007). Mesmo a partir do crescimento na quantidade de publicações, a partir de 2006, o *Journal of Cleaner Production* continua sendo o periódico com mais publicações. Entretanto, em torno de 85% das publicações realizadas neste periódico foram até 2006, sendo os outros 10% em 2007 e 2008, nenhum em 2009 e 2010 e 5% em 2011.

Na revisão da literatura, foram identificados 105 periódicos que tratam dos termos-chave apresentados neste trabalho. No entanto, uma vez que a lista é extensa, somente três dos periódicos identificados são citados neste trabalho, pois estes possuem um maior número de publicações. O segundo periódico, com mais publicações sobre PSS é o *Journal of Manufacturing Technology Management* (JMTM) e, em terceiro, o *Computer Integrated Manufacturing Systems* (CIMS). Todas as publicações no JMTM e no CIMS ocorreram nos últimos três anos (2009-2011). Assim, reforça-se que o JCP tem a maior quantidade de publicações, mas não é atual como os outros periódicos.

Figura 1 – Evolução de publicações em periódicos.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases de dados.

Como pode ser visto na Figura 1, há um crescimento no número de publicações sobre PSS no decorrer dos anos. Destaca-se que entre todos os termos utilizados, o termo mais utilizado é “*product-service system*” (em 49% dos artigos). Alguns artigos tratam de *sustainability*, *servitization* e outros termos, mas *product-service system* aparece na maioria dos artigos das bases de dados acessadas. Outra importante informação identificada neste trabalho são os autores mais citados nos 203 artigos analisados. Destacam-se: R. Roy (com 34 citações) e S. Evans (com 32 citações). Estes autores apresentam trabalhos que se destacam na literatura, os quais devem ser explorados por pesquisadores interessados pelo tema.

Com a análise dos 203 artigos, foram também identificados aqueles mais citados, tendo como principal o “*State-of-the-art in product-service systems*” (citado por 50 dos 203 artigos) desenvolvido por Baines *et al.* (2007), destacando-se novamente a relevância deste artigo no tema. Sendo assim, a partir da evolução temporal do conceito de PSS, pela apresentação das publicações realizadas de 2000 a 2011, apresenta-se, a seguir, o fator-chave 2.

Fator-chave 2: Evolução

O PSS originou-se no norte da Europa, no final da década de 1990, onde a maioria dos autores que contribuíram com pesquisas relacionadas ao tema foram pesquisadores em ciências ambientais e sociais, que publicaram principalmente no *Journal of Cleaner Production*, entre 2000 e 2004 (Baines *et al.*, 2007). A partir de 2006, houve uma diversidade de periódicos utilizados para as publicações onde, nesse período, o *Journal of Cleaner Production* não foi mais considerado o principal periódico. Outros periódicos também vêm publicando no tema, destacando, portanto,

que não há prioridade na publicação em periódicos específicos. Destacam-se também os autores mais citados assim como o trabalho que pesquisadores vêm utilizando como base para o desenvolvimento de suas pesquisas. Estes devem ser levados em consideração ao desenvolver pesquisas na área. Observa-se pelo número de publicações que vem crescendo acentuadamente, o crescente interesse pela inclusão de serviços aos produtos como uma forma de diferenciação no mercado. Desta forma, compreende-se o aumento no número de publicações sobre PSS nos últimos anos, o qual visa a diferenciação na oferta de produtos e serviços; e contínua satisfação do cliente.

3.3 Características do PSS

Os serviços são considerados cada vez mais importantes para as empresas e estas passam a deslocar-se estrategicamente da venda de produtos para a prestação de serviços (OLIVA e KALLENBERG, 2003; SUNDIN, 2009; BORCHARDT et al., 2008). Para Sundin (2009), o deslocamento ocorre a partir da competitividade referente à venda de produtos, dos valores acrescentados, através da prestação de serviços e da *servitization* de produtos, onde há uma mudança para a utilização da função de um produto, sem possuí-lo. Sendo assim, diante do deslocamento de uma economia baseada na aquisição de produtos para uma economia baseada na utilização dos mesmos, há uma convergência do produto puro ao serviço puro, ilustrado na Figura 2, os quais são oferecidos em uma oferta única, o PSS (TUKKER, 2004).

Figura 2 – Principais categorias do PSS.



Fonte: Tukker (2004).

Cabe destacar que as divisões do PSS mostradas na Figura 2 não são rigidamente definidas, podendo abranger mais produtos ou mais serviços. Sendo assim, a convergência do produto puro ao serviço puro, visa desmaterializar o uso de materiais, oferecendo a solução em produtos mais serviços, que satisfaçam as necessidades dos envolvidos no negócio, assim como reduzir os impactos ambientais causados pelo intenso consumo de produtos tangíveis. Cabe destacar que o PSS orientado aos resultados, representa as características de um PSS ideal. A classificação é a seguinte (TUKKER, 2004):

- PSS orientado ao produto: oferta de produtos com serviços extras, onde o consumidor adquire um produto, tornando-se proprietário do mesmo e também utiliza-se de serviços que a empresa oferece e que agregam valor ao produto. Um exemplo é a "Casa Quick" da empresa italiana de cosméticos e detergentes Allegrini. Os consumidores recebem um kit de embalagens plásticas que são preenchidas com o líquido sempre que necessário. A empresa oferece a distribuição do líquido a domicílio (UNEP, 2004).
- PSS orientado ao uso: vende-se a utilização do produto junto dos serviços que agregam valor ao mesmo. Neste caso, o produto é de propriedade da empresa que oferece o seu uso. Por exemplo, Kang e Wimmer (2009) destacam um sistema de partilha de carros (*car-sharing system*) ou serviços de locação de carros (*rental services*).
- 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 e ZHANG, 2010). Neste caso, o produto é de propriedade da organização, onde o cliente paga apenas pelos resultados fornecidos (BAINES et al., 2007).

Sakao et al. (2009) colocam que alguns pesquisadores de PSS consideram que a propriedade dos produtos não deve ser dos clientes, outros consideram que diferentes tipos de serviços correspondem a um PSS. Assim, parece não existir, ainda, um consenso sobre a categorização do PSS e isso deve ser explorado; apresenta-se então o fator-chave 3.

Fator-chave 3: Características

O PSS pode ser considerado como um caso especial de *servitization*, onde há a convergência do produto puro ao serviço puro, ou seja, a integração de produtos e serviços visa agregar valor para o consumidor pela utilização dos mesmos (BAINES et al., 2007). O PSS orientado aos resultados é o modelo com maior desmaterialização do produto através da inclusão de serviços. Neste modelo, o cliente usufrui de uma solução, como roupas lavadas ao invés de uma máquina de lavar ou um espaço para trabalhar, sem precisar comprar aparelhos nem alugar uma sala. As características do PSS vão desde uma solução que ofereça produtos e alguns serviços inclusos, como utilização de um produto com serviços inclusos e além destes, usufruir de uma solução.

As categorias do PSS apresentadas por Tukker (2004) podem ser exploradas buscando compreender o que realmente pode ser considerado um PSS. Muitos autores acabam confundindo uma prestação de serviços em conjunto com um produto com um PSS, mas este deve ser analisado antes de ser categorizado como tal. Alguns autores têm considerado a classificação do Tukker (2004) como a mais adequada para representar as perspectivas PSS. No entanto, parece que um consenso sobre a melhor forma de categorizar o PSS ainda tem de ser alcançado e, portanto, é uma perspectiva que vale a pena ser explorada.

3.4 Aplicações do PSS

Goedkoop et al. (1999) identificaram, através de questionários, em torno de 150 exemplos de aplicações de PSS. Baines et al. (2007) destacam que os exemplos citados por Goedkoop et al. (1999) vão desde a plantação de legumes ecologicamente corretos até a mudança no foco da venda de pisos e revestimentos, os quais oferecem para os consumidores a instalação, a manutenção e a reciclagem do material. Apresentam-se então no Quadro 2, alguns exemplos bem sucedidos de PSS, como o exemplo da Xerox, descritos por diversos autores, como Kuo (2011), Velamuri et al. (2011), Mont e Tukker (2006), Baines et al. (2007), entre outros. Outro exemplo é o da Parkersell (empresa de iluminação do Reino Unido), Castrol Inc. e outros.

Quadro 2 – Exemplos de sucesso de Sistemas Produto-Serviço.

ORGANIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	LINK
Xerox (EUA)	Os produtos garantem preço fixo por cópia e estes são projetados para serem remanufaturados.	www.xerox.com
Parkersell (Reino Unido)	Venda de soluções em iluminação. Buscam-se melhorias ambientais na integração de produtos e serviços.	www.parkersell.com
Castrol Inc. (EUA)	Pacotes de serviços para reduzir o consumo de lubrificantes. Lucra-se com redução dos custos não com o consumo.	www.castrolindustrial.com
Easterrn Energy (Reino Unido)	Gestão de energia, monitoramento do consumo e dos processos e treinamento.	www.eastern-energy.co.uk
Electrolux (Suécia)	Soluções em lavagem de roupas. Pagamento por roupas lavadas.	www.corporate.electrolux.com
Mobility (Suíça)	Grupo que compartilha veículos. Diversos carros em diferentes locais	www.mobility.ch
Habitação Sekisui Chemical CO.,LTD. (Japão)	Casas modulares não mais utilizadas são desmontadas inspecionadas e reparadas para serem reutilizadas.	www.sekisuicheical.com/
Mobilidade (Brasil)	SAMBA (Solução Alternativa para a Mobilidade com Bicicletas de Aluguel)	www.mobilidade.com.br/
Whirlpool (Brasil)	Soluções em água purificada. Purificador instalado na casa do consumidor, o qual paga um valor mensal para utilizá-lo.	www.whirlpool.com.br

Fonte: Adaptado de Goedkoop et al. (1999)

Diversos exemplos são citados na literatura e muitos destes são sucessos em alguns lugares do mundo. Entretanto, considera-se importante destacar que, dependendo da cultura da população, há maior ou menor aceitação dos consumidores por modelos de negócio como o PSS. Um exemplo citado por Mont e Tukker (2006) são os carrinhos de bebê ENG, os quais são projetados para a remanufatura e seu principal objetivo é vender a função dos carrinhos, onde a pessoa utiliza somente o tempo determinado pelo próprio usuário. No caso de fotocopiadoras da Xerox, Michael et al. (2010) consideram este também um exemplo real de sucesso. Usuários pagam pelo nível de utilização (por número de cópias) e são assegurados de ter a funcionalidade da máquina durante o período de tempo, estipulado por eles.

Diante da mudança cultural exigida pelos modelos de negócio PSS, ao projetá-lo, deve-se primeiramente verificar a aceitação dos consumidores, que pode mudar, dependendo da região em que estes se encontram. Destaca-se também, que

Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v.14, n. 1, p. 31-57, jan./mar. 2014.

estes modelos de negócio, além de obter ganhos econômicos, devem contribuir com a redução dos impactos ambientais causados pelo consumo e disponibilizar maior equilíbrio social. Assim, apresenta-se o fator-chave 4.

Fator-chave 4: Aplicações do PSS

Diante dos exemplos de sucesso citados na literatura, Baines et al. (2007) destacam que estes apresentam ganhos econômicos, pois são diferenciados no mercado. Assim, a redução dos impactos ambientais e o equilíbrio social entre estes modelos de negócio, muitas vezes, não são considerados. É preciso desenvolver a economia, mas caso seja este o principal objetivo, não pode ser considerado um PSS de sucesso, pois diante das definições e evolução do PSS, deve-se seguir em direção ao desenvolvimento sustentável. Para isso, ao projetar um PSS, deve-se planejar um sistema que atenda às necessidades dos consumidores e dos provedores, assim como respeitem os limites naturais na natureza e da sociedade.

Sendo assim, para ser considerado um PSS, o negócio deve abranger todo o seu ciclo de vida, ou seja, deve abranger o ciclo de vida do sistema que envolve os quatro elementos do PSS: produto, serviço, infraestrutura e rede de atores, para então ser considerada uma aplicação do PSS. Assim, tanto as aplicações citadas na literatura como casos práticos que as empresas vêm desenvolvendo devem ser exploradas, visando a uniformidade de informações que categorizem um PSS e que este não seja confundido com outro tipo de negócio. Como citado anteriormente, uma das situações que se leva a categorizar um negócio como um PSS, é que este atenda as necessidades dos consumidores e dos provedores do negócio respeitando os limites da natureza e da sociedade.

3.5 Benefícios do PSS

Um PSS busca fornecer valor para o consumidor, através da maior personalização e maior qualidade. Para Bandinelli e Gamberi (2011), o PSS oferece vantagens não apenas ao consumidor, mas também aos provedores: para estes, aumenta-se a oferta de vendas; para o consumidor, reduz os riscos e diminui a incerteza em relação a manutenção que torna-se previsível e custos com suporte.

Destaca-se também que, pela flexibilidade dos serviços, estes podem-se apresentar melhores respostas às necessidades dos consumidores. Outra questão que deve ser destacada é que aumentam-se as vantagens competitivas, pois o serviço é difícil de ser copiado (BAINES et al., 2007). O meio ambiente também se beneficia com o PSS, pois o provedor é responsável pelos produtos e serviços, através do retorno dos mesmos para a empresa, a fim de renovar ou reciclar e isso faz com que sejam reduzidos os desperdícios ao longo da vida do produto (BAINES et al., 2007). As organizações que desenvolvem os produtos e serviços acabam reduzindo os desperdícios, não apenas para minimizar os impactos ambientais, mas também para reduzir os custos na produção, uso e descarte dos mesmos. Os serviços também são planejados junto ao ciclo de vida dos produtos, visando reduzir desperdícios com transporte, trabalhos repetitivos e outros. Desta forma, com o PSS pode-se reduzir o uso de recursos utilizados para a concepção de produtos, os quais passam a ser desenvolvidos com foco no uso e não na propriedade. Em uma aplicação bem sucedida do PSS, no qual há um aumento na oferta de serviços, acaba compensando as perdas de postos de trabalhos na fabricação tradicional de produtos (BAINES et al., 2007). Além disso, a população vem apresentando interesse cada vez maior por questões relacionadas com o meio ambiente. Desta forma, a aplicação do PSS passa a ser uma oportunidade de negócio.

Por meio de um PSS, as empresas podem melhorar sua posição na cadeia de valor, aumentar o valor agregado à sua oferta e melhorar seu potencial de inovação (TUKKER; TISCHNER, 2006). Além disso, Krucken e Meroni (2006) acrescentam que o PSS tem potencial para aumentar a competitividade e contribuir para a sustentabilidade, através de alianças estratégicas entre diferentes atores sociais. Para Gabriele et al. (2012), uma organização tornar-se competitiva, não deve embasar-se somente na perspectiva econômica, mas também deve passar a desenvolver os aspectos sociais e ambientais em sua cadeia produtiva.

Os consumidores são também considerados atores no processo, os quais, além dos desenvolvedores ou prestadores de serviços, fornecem informações que podem ser a base para a melhoria contínua do processo (SCHWEITZER e AURICH, 2010). Aurich et al. (2010) acrescentam que a construção de relacionamentos torna os consumidores fiéis à empresa.

Manzini et al. (2001) salientam que os benefícios surgem a partir do uso de produtos que impactam menos o meio ambiente e o PSS faz parte desta transição, a qual parte da ideia tradicional de “bem-estar baseado no produto” para o “bem-estar baseado no acesso ao produto” (SAKAO et al., 2009). Exemplos nesse sentido são os investimentos em alta tecnologia, como equipamentos médicos, que podem ser um bem-estar baseado no acesso ao produto (GAO et al., 2009); apresenta-se a seguir o fator-chave 5.

Fator-chave 5: Benefícios decorrentes

Os benefícios de um PSS estendem-se a todos os envolvidos no processo. Primeiramente, para os provedores, os quais oferecem a oferta (produtos+serviços) para os clientes, que aumenta a competitividade e melhora seu potencial de inovação. Para os clientes, diminui as responsabilidades por serviços, como instalação e manutenção e pelo descarte do produto ao final do ciclo de vida. Os clientes usam a oferta, pagando valores mensais. O PSS também apresenta benefícios para o meio-ambiente, onde há desmaterialização de produtos assim como planejamento do ciclo de vida do sistema, visando reduzir os impactos ambientais. Desta forma, o PSS passa a englobar a análise do ciclo de vida dos produtos físicos e dos serviços (BORCHARDT et al., 2010). Sendo assim, a sociedade se beneficia com este modelo de negócio, pois são utilizados menos recursos naturais, assim como se beneficia com a geração de novos empregos, que supram as novas necessidades do mercado pelo aumento de serviços adicionados aos produtos.

3.6 Barreiras em utilizar o PSS

Alguns autores (e.g. GOEDKOOOP et al., 1999; MANZINI et al., 2001; MONT, 2002; BAINES et al., 2007) salientam que a aplicação do PSS traz desafios culturais tanto para os consumidores como para os provedores. Wong (2004) observa que o PSS tem sido mais facilmente aceito na Escandinávia, nos Países Baixos e na Suíça. Kang e Wimmer (2009) comentam que as lavanderias que oferecem soluções em roupas lavadas, vêm lutando para que as pessoas não se sintam

desconfortáveis, em lavar suas roupas nestes locais. As pessoas alegam que lavar suas roupas na sua própria máquina é mais confortável (KANG; WIMMER, 2009). Koji et al. (2009) salientam que a implementação do PSS é complicada e deve ser bem planejada antes de ser colocada em prática.

A implantação de práticas como o PSS exige mudanças de comportamento de todos os envolvidos no processo (POPESCU et al., 2009). Há redução na venda de produtos e aumento na oferta de um sistema de produtos e serviços, há novas responsabilidades dos envolvidos, há maiores riscos financeiros, onde é preciso um pré-investimento, não há pressão legislativa e há resistência à mudança, por parte dos provedores e consumidores (KUO et al., 2010). De Coster (2011) destaca que a dificuldade em implantar um PSS está relacionada com a falta de comprovações reais sobre o tema na prática. Previsões poderiam auxiliar nesta comprovação, mas são difíceis de serem identificadas em pesquisas de mercado entre o negócio (produto+serviço) e os usuários finais e entre os provedores (fornecedores) e os usuários finais. Para comprovar estas previsões, é preciso analisar casos similares e estes precisam ser realizados e percebidos a longo prazo. Apresenta-se a seguir, o fator-chave 6.

Fator-chave 6: Barreiras existentes

As principais barreiras para a implantação bem sucedida do PSS são enfrentadas por todos os envolvidos no negócio. Para os clientes, o consumo de produtos, sem a propriedade dos mesmos, dificulta sua aceitação, pois as pessoas estão acostumadas a possuir bens. Para os provedores, os quais se preocupam com a competitividade e oferta de novos produtos que sejam inovadores no mercado, há dúvidas quanto aos preços que devem ser cobrados neste tipo de negócio, a absorção de riscos e mudanças que este modelo de negócio exige da organização (BAINES et al., 2007). Com o PSS, busca-se a união entre os stakeholders e um elo maior com os consumidores; nem sempre uma organização está pronta para divulgar dados ou mesmo não tem interesse nesta união. Desta forma, estas barreiras devem ser encaradas, a fim de que modelos de negócio como este sejam implantados, visando à oportunidade de novos negócios e melhorias para a sociedade.

3.7 Características de um projeto eficaz para PSS

Ao planejar um PSS, a empresa precisa passar do “pensamento do produto” para “pensamento do sistema”, o qual tem foco no uso do produto. O PSS exige que os fabricantes e prestadores de serviços estendam suas responsabilidades pelo ciclo de vida do produto (manutenção, reutilização, renovação e remanufatura). As empresas precisam adaptar suas estruturas tradicionais, para poder envolver-se com o consumidor e outros parceiros. Esta mudança aumenta a demanda por “capital humano”. Diversas partes podem precisar envolver-se no processo, como empresas que desenvolvem soluções sustentáveis ou empresas que têm maior experiência em determinado produto e/ou serviço.

Baines et al. (2007) destacam que é difícil uma empresa oferecer um PSS sozinha; normalmente, envolve-se diversas empresas. Além disso, o relacionamento entre empresa e consumidor é fundamental para o sucesso de um PSS, onde o envolvimento precoce visa alcançar uma melhor solução, para atender às necessidades específicas dos consumidores (BAINES et al., 2007; MANZINI et al., 2001 e LUITEN et al., 2001). É importante a participação do consumidor na criação e na utilização do PSS, pois o mesmo recebe o que realmente necessita, apresenta retornos sobre o negócio para o provedor, podendo o mesmo melhorar continuamente a sua oferta (SAKAO et al., 2009). Os autores salientam que a participação do consumidor em algumas etapas do PSS, facilita a aceitação dos mesmos por modelos de negócio como este. Ao planejar um PSS, Maussang et al. (2009) destacam que é preciso interagir produtos e serviços em todas as fases do projeto, buscando a melhoria contínua. Assim, a partir do elo entre empresas envolvidas e o cliente tem-se informações sobre como aumentar o valor em serviços, em produtos para melhor atendê-los (TAN et al., 2010); apresenta-se o fator-chave 7 a seguir.

Fator-chave 7: Características de um projeto eficaz

Para que um PSS tenha sucesso, precisa ser planejado em nível sistêmico, considerando todo o ciclo de vida do sistema (produtos, serviços, *stakeholders* e infraestrutura). Este planejamento deve ser melhorado continuamente, buscando

ajustar-se às necessidades dos consumidores e de todos os envolvidos no negócio. O mercado enfrenta mudanças contínuas e o PSS é uma forma de seguir esta mudança, através do elo entre os envolvidos.

3.8 Ferramentas e metodologias para projetar um PSS

Há uma variedade de ferramentas e metodologias para PSS na literatura. Entre as mais disseminadas, encontram-se (TUKKER; VAN HALEN, 2003): o PROSECCO (*Product & Service Co-design*), o INNOPSE (*Innovation Studio and Exemplary Developments for Product Service Engineering*), o HICS (*Highly Customised Solutions*) e o MEPSS (*Methodology for Product Service Systems*). O MEPSS (2004) é um exemplo que oferece uma metodologia e um conjunto de ferramentas para o desenvolvimento sustentável do PSS. Mont (2001) propõe a criação do PSS passo a passo, o qual pode ser baseado pelo ciclo de Deming. Aurich et al. (2006) salientam que se deve desenvolver um processo para a concepção sistemática de serviços, com apoio de um produto. Mesmo assim, diante de algumas ferramentas e metodologias apresentadas anteriormente, Vezzoli e Ceschin (2009) consideram que há limitações nas mesmas, sendo necessárias contribuições de autores de diferentes áreas, como engenharia e design, para maior conhecimento sobre a utilização do PSS na prática. 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). Geng et al. (2010) salientam que os métodos apresentados pela literatura não vêm sendo discutidos adequadamente. Muitas vezes, as empresas projetam um PSS da mesma forma que projetam um produto e isso não é adequado, pois um PSS é mais complexo. Um PSS é um modelo de negócio totalmente diferente, o qual envolve uma rede de atores ligados entre si, há uma diferenciação na representação de serviços, há maior necessidade de recursos humanos voltados para serviços, mudanças no marketing e na relação com os consumidores (MITTERMEYER et al., 2010). Assim, é relevante investigar o desenvolvimento de ferramentas e metodologias que possam atender as exigências atuais do PSS, tornando-se realidade para as empresas que buscam oferecer um negócio como este (BANDINELLI e GAMBERI, 2011). Este tipo de

negócio é sistêmico, mas pode abranger mais produtos ou mais serviços dependendo sua categoria, conforme ilustrado na Figura 2. Desta forma, Morelli (2006) sugere que as metodologias devem ser adaptadas a diferentes cenários, buscando atender as necessidades de todas as partes interessadas, tanto para quem esta recebendo a oferta, no caso o cliente, como para quem está oferecendo a oferta, no caso os provedores do(s) produto(s) e do(s) serviço(s). Apresenta-se a seguir, o fator-chave 8.

Fator-chave 8: Ferramentas e metodologias

Existe uma gama de ferramentas e metodologias para a concepção do PSS. No entanto, falta uma avaliação de seu desempenho na prática. Estas ferramentas e metodologias são geralmente desenvolvidas para processos convencionais, como para o desenvolvimento de um produto de forma tradicional e isso não é o adequado. Baines et al., (2007) destacam que falta ainda evidências para proposições específicas para o PSS. Como o PSS visa a contínua satisfação do consumidor a longo prazo e que estes respeitem os limites da natureza e da sociedade, as ferramentas e metodologias utilizadas devem prever esta diferença de desenvolvimento de um negócio. Como comentado anteriormente por Morelli (2006), o PSS apresenta diferentes categorias, abrangendo mais produto ou mais serviço, este deve ser adaptado conforme cada situação. Assim, conclui-se que as ferramentas devem ser modulares, para que possam ser utilizadas para cada caso e para cada período em que está sendo realizado o negócio, ora na fase de desenvolvimento, ora na fase de utilização, ora na fase de atualização. Desta forma, é preciso que pesquisas sejam realizadas para explorar estas ferramentas e metodologias, utilizando e adaptando alguma existente ou desenvolvendo uma forma mais adequada e apropriada para este fim.

4 PERSPECTIVAS PARA PESQUISAS FUTURAS

Diante das publicações identificadas nas bases de dados apresentadas no decorrer deste trabalho, observa-se que o PSS pode ser explorado em maior profundidade. Diferentes pesquisas podem ser realizadas sobre o tema, buscando contribuir com dados que sustentem os dados já identificados até o momento.

Assim, alguns autores destacam pesquisas futuras sobre PSS, como Baines et al. (2007) destacam que ferramentas devem ser desenvolvidas, a fim de permitir a modelagem do PSS. Os provedores têm dificuldade em implantar o PSS e estas ferramentas poderiam servir de guia para eles. Visando contribuir com a redução dos impactos ambientais, os autores citados acrescentam sobre a necessidade de ferramentas que avaliam o quanto um PSS tem de benefícios ambientais. Tomiyama et al. (2004) salientam que resultados quantitativos, que mostram as melhorias ambientais, assim como o custo-benefício de um PSS, podem ajudar as organizações a compreender o valor percebido que um consumidor precisa para satisfazer suas necessidades. Assim, avaliam-se individualmente os serviços necessários para cada consumidor. Cook et al. (2006) destacam que se deve pesquisar mais sobre a transição de um modelo de negócio, onde há venda tradicional de produtos para um modelo PSS. Para Williams (2006), o desafio é envolver as partes interessadas no processo. Para isso, testes de longo prazo devem ser realizados nas empresas para ajudar no desenvolvimento de teorias, metodologias e soluções operacionais (MONT e LINDHQUIST, 2003).

Em relação ao comportamento do cliente, Kang e Wimmer (2009) destacam que a inclusão de modelos de negócio como o PSS é limitado aos valores culturais, éticos e emocionais, os quais precisam ser analisados. Assim, as dimensões do PSS devem ser planejadas em conjunto e exploradas, a fim de melhorar os negócios de forma sistemática. Sakao et al. (2009) destacam as dimensões da oferta, a qual envolve produtos e serviços, a dimensão do provedor, o qual oferece a oferta para o consumidor e a dimensão do consumidor, o qual recebe a oferta. Estas dimensões, sendo trabalhadas em conjunto, visam contribuir para melhorias no PSS de forma sistêmica. Borchardt et al. (2010) também sugerem perspectivas para pesquisas futuras.

A literatura destaca que são necessárias mais pesquisas sobre PSS, para desenvolver modelos, métodos e teorias, bem como ferramentas e metodologias que tragam resultados quantitativos, os quais devem ser desenvolvidos visando a obtenção de informações que facilitem a implantação do PSS. Entretanto, testes devem ser realizados nas empresas durante um período, visando desenvolver teorias que facilitem a implantação de um PSS. Também, é necessário conhecer o comportamento dos consumidores, os quais apresentam seus valores culturais,

éticos e emocionais. Assim, uma melhor compreensão em relação às práticas do PSS deve ser explorada de forma sistêmica, visando à melhoria contínua nestes modelos de negócio.

Desta forma, há diversas possibilidades de trabalhos futuros, onde primeiramente é preciso compreender experiências empíricas que utilizam sistemas como o PSS. Deve-se analisar estas situações para que, assim, possa ser construído um modelo conceitual com base no mapeamento da literatura e nas aplicações empíricas existentes. Desse modo, pode-se criar a estrutura necessária para a implantação de um PSS.

5 CONCLUSÕES

O principal objetivo deste trabalho foi complementar a revisão da literatura sobre PSS. Assim, buscaram-se artigos nas principais bases de dados, no período de 2006 a 2011. Os artigos foram então identificados e interpretados para então serem concluídos no decorrer das seções que apresentam o PSS. Diversas definições foram apresentadas por diferentes autores, assim como alguns exemplos que constam na literatura foram apresentados, com objetivo de verificar se as informações atualizaram-se, a partir de 2006. Constatou-se que o número de publicações sobre PSS e termos relacionados com o tema, vem crescendo no decorrer dos anos, principalmente de 2009 a 2011, e que os periódicos utilizados para as publicações são diversificados, concluindo que os autores não centram esforços de publicação em um periódico específico.

O conceito e as aplicações do PSS não têm evoluído muito nos últimos anos. Autores salientam que muitos modelos de negócio são desenvolvidos, visando ao desenvolvimento econômico, deixando de lado os aspectos ambientais e sociais. Isso é uma das barreiras que devem ser enfrentadas, visando um PSS de sucesso. Outra barreira importante, que deve ser considerada, é a mudança cultural entre todos os envolvidos; os consumidores não estão acostumados a usar os produtos sem possuí-los e os provedores não estão acostumados a oferecer um produto e continuar proprietário do mesmo, oferecendo alguns serviços que o suportem. Há uma diversidade de exemplos de aplicações do PSS na literatura, mas estas aplicações não apresentam detalhadamente o que caracteriza um PSS. Desta forma, para planejar um negócio como este e que este satisfaça todos os envolvidos

no processo, como sugere-se na definição de PSS, necessita-se mais pesquisas teóricas e empíricas, buscando esta caracterização. Assim, facilita-se o entendimento em relação à implantação do PSS.

O conhecimento e experiências referentes aos modelos de negócio PSS são limitados, há um crescente aumento no número de pesquisas relacionadas ao tema, como comentado anteriormente, mas mesmo assim, é preciso mais informações para que sua implantação seja bem sucedida. Um problema típico identificado em diversos trabalhos é a falta de padronização da terminologia utilizada. Alguns autores comentam que a *servitization* é o mesmo que PSS e que PSS significa a mesma coisa que a desmaterialização, mas isso deve ser explorado, a fim de que seja esclarecida esta similaridade. Vários autores salientam que a propriedade do produto não pode ser repassada para os consumidores, caso contrário não pode ser considerado um PSS. Esta categorização do PSS pode confundir os leitores e empresas, as quais acabam desenvolvendo algo que esteja relacionado com seu conhecimento. Para que estes desenvolvam projetos sobre este tema, precisam conhecer suas etapas, benefícios e barreiras que podem enfrentar no decorrer do seu desenvolvimento e utilização.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e CAPES pelo apoio ao presente trabalho, respectivamente, na forma de projeto de pesquisa e bolsa de doutorado. Também agradecem a contribuição dos revisores da Produção OnLine pelas sugestões e recomendações que contribuíram para a melhoria da proposta.

REFERÊNCIAS

AURICH, J.C; MANNWEILER, C; SCHWEITZER, E. How to design and offer services successfully. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v.2, n.3, p.136-143, 2010.

AURICH, J. C.; FUCHS, C.; WAGENKNECHT, C. Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. **Journal of Cleaner Production**. v.14, n.17, p.1480-1494, 2006.

BAINES, T.S.; LIGHTFOOT, H.W.; EVANS, S.; NEELY, A.; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; ROY, R.; SHEHAB, E.; BRAGANZA, A.; TIWARI, A.; ALCOCK, J.R.;

Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v.14, n. 1, p. 31-57, jan./mar. 2014.

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. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: **Journal of Engineering Manufacture**, v.221, n.10, p.1543-1552, 2007.

BAINES, T.S; Lightfoot, H.W.; KAY, J.M. Servitized manufacture: practical challenges of delivering integrated products and services. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: **Journal of Engineering Manufacture**, v.223, n.9, p.1207-1215, 2009.

BANDINELLI, R.; GAMBERI, V. Servitization in oil and gas sector: Outcomes of a case study research. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.23, n.1, p. 87-102, 2011.

BORCHARDT, M.B.; SELLITTO, M.A.; PEREIRA, G.M. Sistemas produto-serviço: referencial teórico e direções para futuras pesquisas. **Revista Produção on-line**, v.10 n.4, p837-860, 2010.

BORCHARDT, M.B.; SELLITTO, M.A.; PEREIRA, G.M. Serviços de pós-venda para produtos fabricados em base tecnológica. **Revista Produção on-line**, v.8 n.2, 2008.

BRANDSTÖTTER, M.; HABERL, M.; KNOTH, R.; KOPACEK, B., KOPACEK, P. IT on Demand-Towards an Environmental Conscious Service System for Vienna. **Proceedings of EcoDesign'03: Third International Symposium on Environmentally Conscious Design and inverse Manufacturing**, p.799-802, Japão,2003.

CENTRE FOR SUSTAINABLE DESIGN, Sustainable Services & Systems (3S): **Transition towards sustainability?** Towards sustainable product design, 6th International Conference, De Rode Hoed, Amsterdam, The Netherlands, 2001.

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, n.17, p.1455-1465, 2006.

DE COSTER, R. A collaborative approach to forecasting product-service systems (PSS). **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.52, n.9-12, p. 1251-1260, 2011.

DURUGBO, C.; TIWARI, A.; ALCOCK, J.R. A review of information flow diagrammatic models for product-service systems. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.52, n.9-12, p. 1193-1208, 2011.

FAN, X.; ZHANG, H. Aligning Product-Service Systems with Market Forces. A theoretical framework. In: **Proceeding ICSS'10 Proceedings of the 2010 International Conference on Service Sciences**, p.110-114, China: Department of Marketing, Fudan University Shanghai, 2010.

GABRIELE, P.D.; TREINTA, F.T.; FARIAS FILHO, J.R.DE.; SOUZA, M.C.; TSCHAFFON, P.B.; BRANTES, S.R. Sustentabilidade e vantagem competitiva estratégica: um estudo exploratório e bibliométrico. **Revista Produção on-line**. v.12, n. 3, p. 729-755, 2012.

GAO, J.; YAO, Y.; ZHU, V.C.Y.; SUN, L.; LIN, L. Service-oriented manufacturing: a new product pattern and manufacturing paradigm. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v.22, n.3, p.435-446, 2009.

GENG, X.; CHU, X.; XUE, D.; ZHANG, Z. An integrated approach for rating engineering characteristic's final importance in product-service system development. **Journal Computers and Industrial Engineering**, v.59, n.4, p.585-594, 2010.

GOEDKOOP, 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.

KANG, M.J.; WIMMER, R. Product Service Systems as Advanced System Solutions for Sustainability. Springer Proceedings in Physics, 2008, Part 2: **EKC2008 Proceedings of the EU-Korea Conference on Science and Technology**, v.124, n.2, p.191-199, 2009.

KESTEMONT, B.; KERKHOVE, M. Material flow accounting of an Indian village. **Biomass and Bioenergy**, v.34, n.8, 1175-1182, 2010.

KIMITA, K.; SHIMOMURA, Y. Evaluation of customer satisfaction for PSS design. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.20, n.5, p.654-673, 2009.

KOJI, K.; SHIMOMURA, Y.; ARAI, T. Evaluation of customer satisfaction for PSS design. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.20, n.5, p.654-673, 2009.

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, n.17, p.1502-1508, 2006.

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. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.49, n.1-4, p.407-417, 2010.

KUO, T.C. Simulation of purchase or rental decision-making based on product service system. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.52, n.9-12, p. 1239-1249, 2011.

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.

LUITEN, H.; KNOT, M.; VAN DER HORST, T. Sustainable product service-systems: the Kathalys method. In: **2nd International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing** (EcoDesign'01). Japão, p. 190-197, 2001.

MANZINI, E.; VEZOLLI, C. A strategic design approach to develop sustainable product-service systems: examples taken from the environmentally friendly innovation. **Journal of Cleaner Production**, v.11, n.8, p.851-857, 2003.

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

MAUSSANG, N.; ZWOLINSKI, P.; BRISSAUD, D. Product-service system design methodology: from the PSS architecture design to the products specifications. **Journal of Engineering Design**, v.20, n.4, p.349-366, 2009.

MICHAEL, K.; ROUSSOS, G.; HUANG, G.Q.; CHATTOPADHYAY, A.; GADH, R.; PRABHU, B.S.; CHU, P. Planetary-Scale RFID services in an age of uberveillance. Proceedings of the **IEEE** 98.9, v. 98, n. 9, p. 1663-1671, 2010.

MITTERMEYER, S.A.; NJUGUNA, J.A.; ALCOCK, J.R. Product-service systems in health care: case study of a drug-device combination. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.52, n.9-12, p.1209-1221, 2010.

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, n.3-4, p.89-103, 2002.

MONT, O. **Introducing and developing a PSS in Sweden**. The International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE): Lund University: 2001.

MONT, O.; LINDHQVIST, T. The role of public policy in advancement of product service systems. **Journal of Cleaner Production**, v.11, n.8, p.905-914, 2003.

MONT, O.; TUKKER, A. Product-Service Systems: reviewing achievements and refining the research agenda. **Journal of Cleaner Production**. v.14, n.17, p.1451-1454, 2006.

MORELLI, N. Developing new product service systems (PSS): methodologies and operational tools. **Journal of Cleaner Production**. v.14, n.17, p.1495-1501, 2006.

OLIVA, R.; KALLENBERG, R. Managing the Transition from Products to Services. **International Journal of Service Industry Management**, v.14, n.2, p.160-172, 2003.

POPESCU, G.; POPESCU, V.A.; POPESCU, C.R. Research for defining the standards and identifying the opportunities for increasing the role of the green it in

the context of improving the global economy management and monitoring.
Metalurgia International, v.14, n.8, p.48-53, 2009.

SAKAO, T.; PANSHEF, V.; DÖRSAM, E. Addressing Uncertainty of PSS for Value-Chain Oriented Service Development. In Design Theory. *In*: SAKAO, T.; LINDAHL, M., eds. **Introduction to Product/Service-System Design**. cap.7, p.137-157, London: Springer: 2009.

SCHWEITZER, E.; AURICH, J.C. Continuous improvement of industrial product-service systems. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v.3, n.2, p.158-164, 2010.

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.

SUNDIN, E. Life-Cycle Perspectives of Product/Service-Systems. in Design Theory. *In*: SAKAO, T.; LINDAHL, M., eds. **Introduction to Product/Service-System Design**. cap.2, p.31-49, London: Springer, 2009

TAN, A.R.; MATZEN, D.; MCALOONE, T.C.; EVANS, S. Strategies for designing and developing services for manufacturing firms. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v.3, n.2, p.90-97, 2010.

TOMIYAMA, T.; SHIMOMURA, Y.; WATANABE, K. **A note on service design methodology**, International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE2004), USA, 2004.

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

TUKKER, A.; TISCHNER, U. **New business for old Europe**: product service development, competitiveness and sustainability. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 2006.

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.scorenetwork.org/files//827_17.pdf>. Acesso em: 19 de abr. 2010.

UNEP-United Nations Environment Programme. **Product-Service Systems and Sustainability**: Opportunities for Sustainable Solutions. INDACO Department, Politecnico di Milano, Milão: 2002.

VANDERMERWE, S.; RADA, J. Servitization of business: adding value by adding services. **European Management Journal Winter**, v.6, n.4, p.314-324, 1988.

VELAMURI, V.K.; NEYER, A.K.; MÖSLEIN, K.M. Hybrid value creation: a systematic

review of an evolving research area. **Journal fur Betriebswirtschaft**, v.61, n.1, p. 3-35, 2011.

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.

VOGTLÄNDER, J.G.; BREZET, H.C.; HENDRIKS, C.F. Allocation in recycling systems. An integrated model for the analyses of environmental impact and market value. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.6, n.6, p. 344-355, 2008.

WILLIAMS, A. Product-service systems in the automotive industry: the case of micro-factory retailing. **Journal of Cleaner Production**. v.14, n.2, p.172-184, 2006.

WIMMER, R.; KANG, M.J.; TISCHNER, U.; VERKUIJL, M.; FRESNER, J.; MÖLLER, M. **Erfolgsstrategien für Produkt-Dienstleistungssysteme**. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Vienna: Austria, 2007.

WONG, M. **Product Service Systems in Consumer Goods Industry**. Thesis, Cambridge University, UK, 2004.



Artigo recebido em 05/08/2012 e aceito para publicação em 22/11/2012.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/10.14488%2F1676-1901.v14.i1.1405>