

ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE TRÊS CASOS DE SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO (PSS) NO BRASIL

Amanda Fernandes Xavier (amandaxavier@pep.ufrj.br) - UFRJ

Ricardo Manfredi Naveiro (ricardo.naveiro@poli.ufrj.br) - UFRJ

Rafael Pereira de Araújo Pedrosa (rpapedrosa@gmail.com) - UFRJ

Adriano Augusto Silvério (adriano.silverio@yahoo.com.br) - UNINOVE

Carlos Henrique Pereira Mello (carlos.mello@unifei.edu.br) - UNIFEI

Resumo

Diante da complexidade do mercado e de problemas sociais e de insustentabilidade ambiental, o sistema produto-serviço (PSS) tem se destacado como oportunidade estratégica de modelo de negócio. Este modelo gera soluções diferenciadas de modo a satisfazer os consumidores e minimizar impactos ambientais. Além disso, o PSS deve abranger todo o ciclo de vida do produto e serviços oferecidos, assim como devem ser direcionados para cada situação, de acordo com sua orientação. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar três casos brasileiros de modelos de negócio diferenciados, de forma a verificar a compatibilidade que cada caso possui com as etapas de um modelo conceitual de ciclo de vida do PSS. Além disso, os casos considerados PSS foram analisados afim de identificar sua orientação de acordo com a classificação proposta pela literatura. Sendo assim, foi possível verificar que os casos podem ser considerados sistemas produto-serviço, orientados ao produto, à utilização e ao resultado. Espera-se contribuir com o campo de conhecimento, através do estudo de modelos e elementos principais de cada um dos tipos de orientação do PSS.

Palavras-chave: sustentabilidade, PSS, sistema produto-serviço, ciclo de vida

Área: Gestão do Desenvolvimento de Produtos e Sustentabilidade

1. INTRODUÇÃO

Estamos sofrendo com a emergência por inovação, motivados pelos problemas sociais, diante da insustentabilidade de um sistema baseado no bem-estar no consumo de produtos (DZIOBCZENSKI *et al.*, 2012). Dessa forma, o balanceamento da proteção ambiental tem sido o aspecto central, no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos e o desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentido harmonioso (CLARO *et al.*, 2008).

E uma das soluções promissoras para alcançar os níveis de competitividade e de sustentabilidade desejados consiste em deixar de oferecer somente a venda de produtos e passar a oferecer a venda integrada de produtos e serviços (TUKKER; TISCHNER, 2006).

A produção de itens manufaturados com serviços associados vem ganhando espaço e expande a visão de operações para um contexto amplo que engloba operações de serviços e de manufatura conjuntamente (GEBAUER, 2008). Segundo Sheehan (2006), as empresas que mais tem expandido seus negócios são aquelas que ofereceram assistência técnica, troca de experiência e informações como parte da solução a seus clientes.

Sendo assim, observa-se a presença recente de termos como *product-service system* (PSS) ou sistemas produto-serviço (BORCHARDT *et al.*, 2010). PSS significa um maior grau de responsabilidade no ciclo de vida do produto e serviço, com potencial de trazer mudanças nos padrões de produção e consumo e sociedades mais sustentáveis (MONT, 2002).

No entanto, de acordo com Borchardt *et al.* (2010), na literatura pesquisada não se notou um quadro de trabalho que possibilite identificar os elementos preponderantes no projeto de cada um dos tipos de orientação do PSS. Outra necessidade é com relação a métodos para compreender o funcionamento do processo de criação, desenvolvimento e uso de um PSS.

Diante disto, Beuren *et al.* (2012) propuseram um modelo conceitual do ciclo de vida do PSS. Este modelo foi construído com base na literatura (SAKAO *et al.*, 2009; YANG *et al.*, 2010) e representa o ciclo de vida do produto integrado ao ciclo de vida do serviço. Dessa forma, este trabalho pretende avaliar três casos brasileiros com modelos de negócio diferenciados, verificando a compatibilidade que cada caso possui com as etapas do modelo de ciclo de vida do PSS e sua orientação, de acordo com a proposta pela literatura.

2. SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO (PSS)

Estamos passando por uma mudança da sociedade, na qual a produção industrial de tangíveis vem perdendo importância para as de intangíveis, tornando-se o principal fator de desenvolvimento no mundo atual (LANGENBACH, 2008). No modelo tradicional de negócio o fornecedor realizava somente a venda do ativo para o cliente. Por outro lado, em um

modelo PSS, a responsabilidade do fornecedor é estendida durante todo o ciclo de vida do ativo. Com isso, atividades auxiliares, como instalação, treinamento e manutenção, são transferidas para o fornecedor que as incorpora no pacote de venda para então serem vendidas como solução para o cliente (MORELLI, 2006).

Além disso, PSS é uma tendência para soluções direcionadas ao consumo sustentável de recursos sobre todo o ciclo de vida do sistema. Deve-se pensar, por exemplo, na matéria-prima a ser utilizada para que, na disposição final, o produto do sistema não seja descartado no meio ambiente e, sim, renovado para ser reutilizado (ROOS *et al.*, 2011).

Ainda, de acordo com Sakao *et al.* (2009), o desenvolvimento de um PSS precisa considerar o envolvimento do consumidor, fortalecendo as relações com o produtor em todas as fases. O PSS surge como uma oportunidade diferenciada de modelo de negócio, o qual passa da venda de produtos sem um relacionamento direto e contínuo com o cliente, visando oferecer soluções que satisfaçam os consumidores de modo personalizado (BAINES *et al.*, 2007).

2.1 Classificação dos tipos de PSS

Embora não se encontre formalmente uma classificação sistemática dos tipos de PSS, a literatura os classifica tendo como base o grau de responsabilidade que é transferido do cliente para o fornecedor (TEIXEIRA, 2012). Desse modo, os PSS podem ser orientados (BAINES *et al.*, 2007; TUKKER e TISCHNER, 2006): ao produto; à utilização; ao resultado.

– PSS orientado ao produto

O cliente adquire um ativo do fornecedor no modo tradicional de negócio e um pacote de serviços integrados. O direito de propriedade continua a ser transferido para o cliente, o que limita a responsabilidade do fabricante sobre o ativo. O cliente é incentivado a adquirir o pacote de serviços para auxiliá-lo a obter máxima eficiência do ativo e boa relação custo-benefício. Este pacote pode incluir extensão de garantia, contratos de manutenção, fornecimento de peças para reparo, treinamentos, consultorias, dentre outros.

– PSS orientado à utilização

O cliente adquire somente o direito de utilizar o ativo. O fabricante e o cliente estabelecem relação de arrendamento firmada através de um contrato, com regras que devem ser cumpridas entre as partes. Neste negócio, o fabricante não só mantém o direito de propriedade sobre os ativos, como garante a disponibilidade estabelecida no contrato. Serviços auxiliares (como manutenção) passam a ser de responsabilidade do fabricante. Caso as regras estabelecidas no contrato não sejam cumpridas entre as partes, em geral, estabelecem-se penalidades que podem variar desde multas, até a quebra do contrato.

– PSS orientado ao resultado

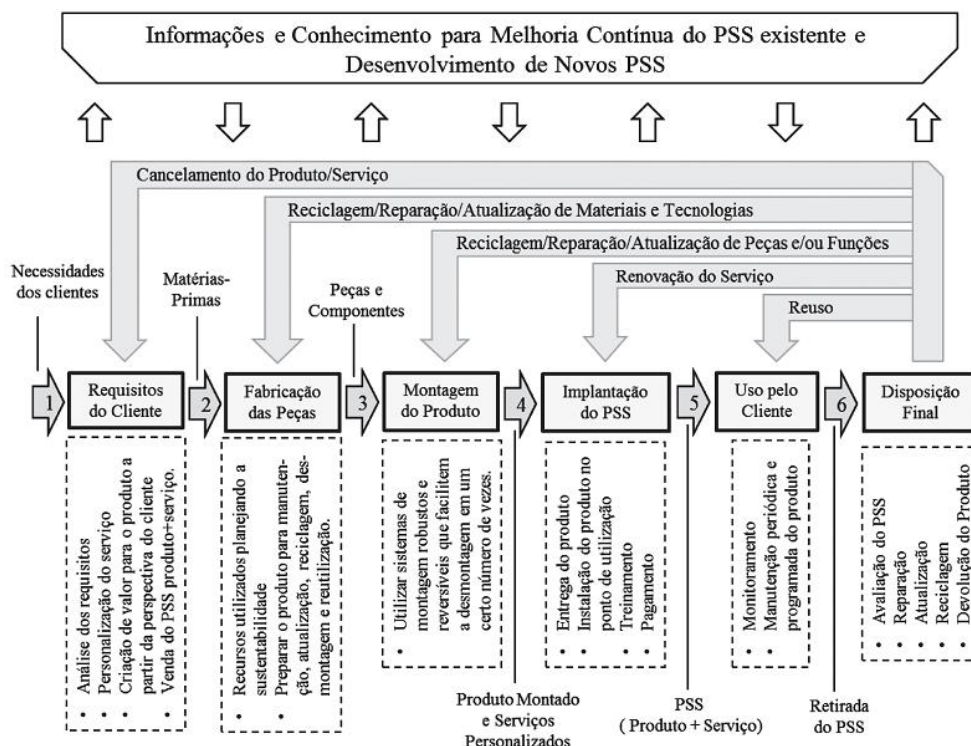
Nesta modalidade de PSS, ao invés de adquirir ou utilizar o ativo, o cliente passa a adquirir somente o resultado da utilização do ativo, enquanto que o fabricante retém o direito de propriedade sobre o mesmo. Neste caso, a responsabilidade do fabricante de garantir o funcionamento e a conservação do ativo, se torna ainda maior, já a indisponibilidade está diretamente associada a perda de rendimentos. A relação de negócio entre fabricante e cliente também deve ser estabelecida por meio de um contrato.

2.2 Ciclo de Vida do PSS

Como PSS é sistêmico, abrangendo todo o ciclo de vida do produto e serviço, esse método deve ser adaptado a diferentes cenários e direcionado para cada situação, apresentando toda as formas de uso e infraestrutura adequada para determinado fim (MORELLI, 2006).

Dessa forma, Beuren *et al.* (2012) apresentam um modelo conceitual do ciclo de vida do PSS, de modo a facilitar a compreensão do processo de criação, desenvolvimento e uso de um PSS. Este modelo foi construído com base em Sakao *et al.* (2009) e Yang *et al.* (2010a; 2010b) e representa o ciclo de vida do produto integrado ao ciclo de vida do serviço. A Figura 2 ilustra as etapas do PSS que devem ser consideradas no ciclo de vida de um PSS.

Figura 2: Ciclo de vida do PSS



Fonte: Beuren *et al.* (2012) baseados em Sakao *et al.* (2009) e Yang *et al.* (2010a, 2010b)

Para Vezzoli e Ceschin (2009), são necessárias maiores contribuições de autores de diferentes áreas para um avanço no conhecimento sobre a utilização do PSS na prática. Este trabalho visa, portanto, contribuir para o preenchimento desta lacuna.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho é de abordagem qualitativa e caráter exploratório. Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico, afim de captar o estado da arte e efetuar análises, identificando lacunas no campo de conhecimento para futuras pesquisas (ROWLEY; SLACK, 2004). Em seguida são analisados três casos brasileiros, de modo a identificar os fatores críticos envolvidos, investigando um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real (YIN, 2005). Os casos foram analisados a partir de dados secundários, disponíveis em pesquisas e trabalhos no campo de conhecimento, *websites* das próprias empresas, entrevistas e matérias em revistas especializadas.

Os três casos são avaliados e comparados com o modelo de ciclo de vida do PSS proposto por Beuren *et al.* (2012), afim de verificar similaridades e diferenças nas etapas do modelo e das identificadas nos casos em questão. Deste modo, é possível verificar se os casos correspondem ao modelo de sistema produto-serviço (PSS). Em seguida, os casos considerados como PSS são analisados afim de identificar sua classificação de acordo com proposta pela literatura: PSS orientado ao produto; à utilização; e ao resultado.

4. ANÁLISE DOS CASOS

Inicialmente é realizada uma análise de cada caso, verificando suas etapas de acordo com modelo conceitual e sua classificação quanto à orientação. Em seguida, é apresentado um quadro comparando as etapas do modelo de ciclo de vida PSS com a dos casos.

4.1 Análise da Lenovo

Formada pela aquisição da antiga IBM Personal Computing Division pelo Lenovo Group, a companhia desenvolve, fabrica e comercializa produtos tecnológicos confiáveis e de alta qualidade. É uma das maiores fabricantes de computadores pessoais do mundo e uma das líderes em seu segmento, com operações em mais de 60 países.

O modelo de negócio da empresa é baseado em uma estratégia denominada *worldsourcing*, onde as ideias, operações e recursos são totalmente adaptáveis. Os computadores podem ser configurados de acordo com as necessidades do cliente. Contudo, essa flexibilidade se restringe aos pacotes de serviço (como garantia) e algumas configurações.

A Lenovo possui uma política de desenvolvimento, fabricação e comercialização de produtos que são eficientes energeticamente e que minimizem o seu impacto no meio ambiente. Além disso, no Guia de Segurança e Garantia dos produtos, existe a preocupação com o reparo seguro das peças. Dessa forma, o conserto pode necessitar de desmontagens e remontagens de produtos, ocorrendo no cliente ou centro de atendimento designado.

Na venda, as instalações são denominadas *self-service*, pelo seu grau de facilidade, sendo de responsabilidade do cliente. Algumas instalações de serviços opcionais poderão requerer conhecimentos técnicos e ferramentas específicas, sendo de responsabilidade da Lenovo. O cliente também pode comprar serviços adicionais e instalações personalizadas.

O pagamento dos produtos é efetuado no ato da compra, em lojas parceiras de varejo ou diretamente no site. Através de um cadastro, o cliente pode efetuar o pagamento através de boleto bancário, cartão de crédito ou débito.

A Lenovo desenvolve seus produtos para serem confiáveis e de alta qualidade, de forma a garantir que cada produto adquirido está isento de defeitos em condições de utilização normal, durante o período de garantia. Além da garantia, a empresa oferece opção de garantia estendida e serviços de suporte - mediante solicitação do cliente. Contudo, não há monitoramento pela empresa, sem manutenções programadas do produto vendido.

Na etapa de disposição final, a Lenovo possui um Centro de Inovação que efetua pesquisas, permitindo aos clientes e parceiros cooperarem em novas soluções de computação pessoal. Além disso, disponibiliza em seu site *links* para atualizações e soluções diversas.

A empresa é líder da indústria em relação a produtos com eficiência energética, devido ao uso de materiais que não prejudicam o meio ambiente e de embalagens recicláveis. Por fim, possui um canal específico para auxiliar o cliente no descarte correto e gratuito de produtos.

A Lenovo se enquadra no modelo de **PSS orientado ao produto**. Os clientes da empresa adquirem produtos no modo tradicional, com um pacote de serviços flexível às suas necessidades. O direito de propriedade é transferido para o cliente, não tendo - a Lenovo - maiores responsabilidades sobre este ativo. A empresa desenvolve e fabrica com a máxima eficiência e qualidade, de modo a incentivar a maior utilização dos produtos.

4.2 Ciclo de vida Brastemp

A Brastemp, criada em 1954 pela Brasmotor, desenvolve e fabrica produtos de linha branca (eletrodomésticos e portáteis). Marca líder no segmento e que há anos lança produtos inovadores e, em 1990, lançou o inovador serviço de purificação de água.

A Brastemp não vende os seus purificadores e os oferece somente por meio do modelo de locação. O serviço de Purificador de Água da Brastemp possui garantia vitalícia, sem custo adicional. No pacote oferecido já está incluso no valor da assinatura: aparelho, instalação, visitas, manutenção e eventuais reparos.

Na etapa de requisitos dos cliente, conforme a experiência dos consumidores no uso do purificador e as iniciativas de inovação da empresa, vão surgindo novas oportunidades de ampliar as funções inicialmente oferecidas, neste caso, oferecer água filtrada a temperatura normal e gelada. No entanto, a Brastemp oferece apenas três tipos de purificador, sem flexibilidade para alterações de acordo com a preferência dos assinantes.

Haverá diversas operações de desmontagem/montagem durante a vida útil do produto, sejam para manutenção como troca de filtros ou válvulas, para limpeza interna ou atualizações estéticas ou tecnológicas. Desse modo, os materiais são selecionados para permitir que não haja fadiga precoce, levando a quebra de elementos de fixação.

A Brastemp se compromete a instalar o produto e treinar o cliente para o uso correto. O pagamento é mensal, efetuado por débito em conta ou boleto bancário. Este modelo ainda contempla manutenções e inspeções periódicas, a cada seis meses, visando prolongar a vida útil do produto. Além disso, qualquer manutenção pode ser solicitada, sempre que houver necessidade. No entanto, não há monitoramento personalizado, com acompanhamento do uso e satisfação do cliente.

Por fim, a Brastemp realiza rigorosa avaliação das peças e componentes do purificador quanto às suas condições de uso. Os que forem considerados sem condições de uso são encaminhados aos setores de coleta e destinação correta de materiais, que faz a separação de acordo com o gerenciamento do ciclo de vida dos produtos que fabrica (BEUREN *et al.*, 2012). A devolução do purificador ocorre quando o cliente não quer mais o serviço ou na sua atualização. Os purificadores são 99% recicláveis.

Pode-se dizer que o modelo de negócios de Purificadores Brastemp é um **PSS orientado à utilização**. Assim como levantado por Baines *et al.* (2007) e Tukker e Tischner (2006), o cliente possui apenas o direito ao uso do purificador, através de um contrato firmado com a Brastemp e pagamento mensal pré estabelecido. Os serviços auxiliares são de responsabilidade da Brastemp, havendo penalidades no descumprimento do contrato.

4.3 Ciclo de vida Rede Ecológica

Nascida em outubro de 2001, a Rede Ecológica é um movimento social que visa a fomentar

o consumo ético, solidário e ecológico. É constituída de grupos que realizam compras coletivas numa interação direta com produtores, o que viabiliza o abastecimento de produtos orgânicos e apoia iniciativas de pequenos produtores. A Rede ainda desenvolve atividades externas relacionadas a sustentabilidade ambiental, economia solidária e movimentos sociais, o que confere a ela a qualidade de um movimento de inovação social. A Rede possui nove núcleos, seis no Rio de Janeiro, dois em Niterói e um em Seropédica.

Pode-se dizer que a Rede efetua análise de requisitos dos clientes, uma vez que toda a iniciativa é voltada para a criação de valor para o produto, através do trabalho colaborativo. Há duas modalidades de compras: semanais e mensais. No entanto, não há muita flexibilidade para os clientes fazerem as compras, já que depende do trabalho voluntário, tornando a compra algo mais trabalhoso e gerando, também, conflitos organizacionais.

A fabricação dos produtos é totalmente voltada para a sustentabilidade, através de parcerias com pequenos produtores agroecológicos. As compras coletivas buscam, além do consumo saudável, apoiar pequenos produtores que produzem sem agredir o meio ambiente.

Como seus produtos são alimentícios, não há a necessidade de manutenção, montagem, desmontagem. No entanto, a Rede desenvolve atividades relacionadas ao incentivo da redução do consumo e geração de resíduos, reaproveitamento e reciclagem de materiais.

Não há necessidade de instalação ou treinamento para uso ou consumo dos produtos. Por outro lado, a empresa promove a integração de novos participantes, pela comissão Acolhida. Além disso, para se associar é necessário pagamento mensal, que garante a infraestrutura da Rede, e pagamento dos produtos comprados ao produtor.

Como a Rede possui relação direta com os produtores, o monitoramento se torna inerente. Com relação à manutenção periódica e programada, no caso da Rede Ecológica ocorre através de diversas comissões que promovem o acompanhamento da produção, assegurando que os produtores estão cumprindo os requisitos de fornecimento.

Pode-se dizer que ocorre avaliação constante do sistema, através do trabalho de diversas comissões: gestora, de integração, de finanças, de logística, do mutirão, de interação e acompanhamento a produtores, entre outras. Além disso, possuem também uma comissão de Acompanhamento a pesquisas correlatas. Por fim, promovem a reciclagem, através de uma comissão de Reaproveitamento de embalagens (conforme já salientado acima).

A Rede Ecológica se enquadra no sistema **produto-serviço orientado ao resultado**, considerada um caso de inovação social. De acordo com Langenbach (2008), a ideia de

comprar direto dos produtores simplifica o processo e melhora o controle, sendo uma forma de diferenciação do serviço. Em relação à busca de soluções sustentáveis (ROOS *et al.*, 2011), a Rede não almeja relação puramente de compra e venda entre associados e produtores e busca soluções para alimentação saudável e consumo consciente.

Abaixo é apresentado o Quadro 1, comparando as etapas do ciclo de vida do PSS com as dos casos apresentados.

Quadro 1: Etapas do Ciclo de Vida dos PSS x Casos

ETAPAS DO CICLO DE VIDA DO PSS		Lenovo	Brastemp	Rede Econômica
Requisitos dos clientes	Análise dos requisitos	Sim	Sim	Sim
	Personalização do serviço	Sim, limitada	Não	Sim, limitada
	Criação de valor para o produto a partir da perspectiva do cliente	Sim	Sim	Sim
	Venda do PSS produto-serviço	Sim	Sim	Sim
Fabricação das peças	Recursos utilizados planejando a sustentabilidade	Sim	Sim	Sim
	Preparar o produto para manutenção, atualização, reciclagem, desmontagem e reutilização	Sim	Sim	Sim
Montagem	Utilizar sistemas de montagem robustos e reversíveis que facilitem a desmontagem	Sim	Sim	Não se aplica
Implantação do PSS	Entrega do produto	Sim	Sim	Sim
	Instalação do produto no ponto de utilização	<i>self-service</i>	Sim	Não se aplica
	Treinamento	<i>self-service</i>	Sim	Sim
	Pagamento	Sim	Mensal	Mensal
Uso pelo cliente	Monitoramento	Não	Sim, não personalizado	Sim
	Manutenção periódica e programada do produto	Não	Sim	Sim
Disposição final	Avaliação do PSS	Sim	Sim	Sim
	Reparação	Sim	Sim	Não se aplica
	Atualização	Sim	Sim	Não se aplica
	Reciclagem	Sim	Sim	Sim
	Devolução do produto	Sim	Sim	Não se aplica

Fonte: Elaboração própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho avaliou três modelos de negócio diferenciados brasileiros, verificando a compatibilidade que possuem com as etapas do modelo conceitual de ciclo de vida do PSS e a orientação de cada caso, de acordo com a classificação proposta pela literatura.

Desta forma, os três casos podem ser considerados sistemas produto-serviço. No entanto, é notável que todos os casos necessitam de aperfeiçoamento de modo a se tornarem sistemas mais robustos. Algumas considerações e propostas puderam ser desenvolvidas a respeito de cada caso e de sua respectiva orientação:

- o primeiro caso possui orientação ao produto através da venda de computadores pessoais diferenciados. Contudo, sugere-se melhoria com relação ao monitoramento dos produtos após a venda, com acompanhamento do uso pelo cliente e relação

mais interativa/personalizada;

- o segundo caso é orientado à utilização, com o serviço de oferta de água potável ao invés da venda do purificador. Como sugestão para melhoria do PSS, o negócio deve apresentar oportunidade de personalização, oferecendo maior flexibilidade ao cliente, assim como em seu monitoramento. A empresa precisa acompanhar de forma diferenciada seus clientes, assegurando satisfação e atendimento aos quesitos de sustentabilidade ambiental;
- o terceiro caso tem orientação ao resultado, através de um modelo de inovação social, voltado à sustentabilidade e alimentação saudável. No entanto, a rede ainda precisa de formas de desenvolver a consciência da responsabilidade nos associados e uma melhor organização de modo a promover maior flexibilidade no serviço.

A flexibilidade parece ser um elemento de carência nos modelos. O nível de customização geralmente está relacionado com o nível de interação entre fornecedor e cliente e, ainda, complexidade do serviço prestado. Este fato nos leva a crer que, para o oferecimento de maior personalização do produto-serviço ao cliente, é necessário que as relações da cadeia sejam intensificadas e haja maior discernimento por parte do fornecedor. Além disso, o monitoramento do uso pelo cliente é elemento primordial ao sistema. Este quesito deve ser aprimorado nos casos estudados, para que ocorra o devido suporte, o acompanhamento da satisfação do consumidor e a responsabilidade com os aspectos ambientais. Desta forma, os PSS poderão se aperfeiçoar - através do aprimoramento de seus principais elementos: relação interativa fornecedor/cliente; personalização; sustentabilidade.

Este trabalho contribui para literatura vigente através do estudo de modelos diferentes de PSS brasileiros e seus elementos principais. No entanto, são necessários maiores pesquisas em modelos de negócios do Brasil e do mundo, que tratem da oferta de produtos e serviços diferenciados, comparando com a literatura, avaliando suas especificidade e propondo melhorias e novos modelos.

REFERÊNCIAS

BAINES, T. S.; LIGHTFOOT, H. W.; EVANS, S.; NEELY, A.; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; WILSON, H. **State-of-the-art in product-service systems**. In: Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B. Journal of Engineering Manufacture, v. 221, n.10, p. 1543-1552, 2007.

BEUREN, F. H.; AMARAL, C. E.; MIGUEL, P. A C. Caracterização de um sistema produto-serviço com base no seu ciclo de vida: análise em um purificador de água disponível no Brasil. **Exacta**, v. 10, n. 1, p. 13-26, 2012.

BORCHARDT, M.; SELLITTO, M. A.; PEREIRA, G. M. Sistemas produto-serviço: referencial teórico e direções para futuras pesquisas. **Revista Produção Online**, v. 10, n. 4, p. 837-860, 2010.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMANCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Rev. Adm.**, São Paulo, v. 43, n. 4, 2008.

DZIOBCZENSKI, P. R. N.; LACERDA, A. P.; PORTO, R. G.; SEFERIN, M. T.; BATISTA, V. J. Inovação Através do Design: Princípios Sistêmicos do Pensamento Projetual. **Design & Tecnologia**, v. 2, n. 3, p. 54-63, 2012.

GEBAUER, H. Identifying service strategies in product manufacturing companies by exploring environment–strategy configurations. **Industrial Marketing Management**, v. 37, n. 3, p. 278-291, 2008.

LANGENBACH, M. L. **Além do apenas funcional inovação social e design de serviços na realidade brasileira**. 2008. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

MONT, O. K. Clarifying the concept of product–service system. **Journal of cleaner production**, v. 10, n. 3, p. 237-245, 2002.

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

ROOS, C.; BEUREN, F. H.; BARBOSA, S. B.; GOMES FERREIRA, M. G. Método estruturado de design de produtos orientados aos sistemas produto-serviço: proposta e aplicação. **IJIE**, v. 2, n. 4, p. 44-69, 2011.

SAKAO, T.; PANSHEF, V.; DÖRSAM, E. **Addressing Uncertainty of PSS for Value-Chain Oriented Service Development**. In: SAKAO, T.; LINDAHL, M. (Eds.). Introduction to product/service-system design. London: Springer, London, p.137-157, 2009.

SHEEHAN, J. Understanding service sector innovation. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 7, p. 42-47, 2006.

TEIXEIRA, E. L. S. **Investigando a interação entre prognóstico e gerenciamento da saúde e sistema produto serviço para o suporte de decisões operacionais**. 2012. 157 f. Tese (Doutorado em Sistemas Mecatrônicos) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

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

VEZZOLI, C.; CESCHIN, F. **Learning collection: PSS Design Methodologies and tools**. Subject: PSS design methodologies. Open learning resource: Introduction to PSS design methodologies. Milão: INDACO Department, Politecnico di Milano, 2009.

YANG, L.; XING, K.; LEE, S. H. A new conceptual life cycle model for Result-Oriented Product-Service System development. In: Service Operations and Logistics and Informatics (SOLI), IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, **Proceedings...** p. 23-28, 2010a.

YANG, L.; XING, K.; LEE, S. H. Framework for PSS from service' perspective. In: INTERNATIONAL MULTICONFERENCE OF ENGINEERS AND COMPUTER SCIENTISTS 2010, v. 3. Hong Kong. **Proceedings....** Hong Kong: IMECS, 2010b.