

Modelos de Referência para o desenvolvimento de Sistemas Produto-Serviço voltados à Gestão Ambiental

Francisca Goedert Heiderscheidt (Universidade Federal de Santa Catarina) fghfrancisca@gmail.com

Carla Beatriz da Luz Peralta (Universidade Federal de Santa Catarina) carlablp@gmail.com

Lucila M. S. Campos (Universidade Federal de Santa Catarina) lucila.campos@ufsc.br

Fernando Antonio Forcellini (Universidade Federal de Santa Catarina) forcellini@gmail.com

Resumo

O sistema produto-serviço visa entregar a funcionalidade desejada pelo usuário reduzindo o impacto ambiental, oferecendo soluções, não necessariamente produtos. Os modelos de referência auxiliam a tarefa de desenvolvimento de novos produtos e serviços. O objetivo deste artigo é investigar, através de uma revisão bibliográfica sistemática composta por 21 artigos, os modelos de referência de sistemas produto-serviço voltados à gestão ambiental durante o processo. Percebeu-se na literatura que a visão centrada no produto passa para uma visão do produto-serviço. O incentivo dessa mudança vem ocorrendo nos últimos dez anos e provém de motivos externos e, a maioria dos estudos possui foco na preservação ambiental durante todo o processo de desenvolvimento. A tendência envolve uma estratégia em que as empresas adicionam serviços aos produtos pré-existentes em seu portfólio. Um modelo de referência de desenvolvimento de produtos e serviços integrados desde o início do processo segue apontado como sendo a solução apropriada.

Palavras chave: Sistema Produto-Serviço. Modelo de Referência. Desenvolvimento Integrado. Gestão Ambiental.

Reference Models for the development of product-service systems focused on Environmental Management

Abstract

The product-service system aims to deliver the functionality the user desires reducing environmental impact by offering solutions, not necessarily products. The reference models aid the task of development of new products and services. The aim of this paper is to investigate, through a systematic literature review included 21 articles, reference models of product-service systems related to environmental management during the process. It was noticed in the literature that the product-centered view switches to a view of the product-service. The incentive of this change has occurred in the last ten years and comes from external reasons and, most studies have focused on environmental preservation throughout the whole development process. The trend involves a strategy in which firms add services to pre-existing products in its portfolio. A reference model for development of integrated products and services since the beginning of the process follows indicated as being the appropriate solution.

Key-words: Product-Service System. Reference Model. Integrated development. Environmental Management.

1. Introdução

A maioria dos clientes está passando do conceito de comprar um produto e esse o pertencer para a compra da função e o benefício por ele proposto. Tendo isso em vista, as empresas tem se desenvolvido em prol dessa nova necessidade. Atrela-se ao cumprimento de uma demanda, os benefícios econômicos e ambientais que esta nova mentalidade carrega consigo. Dessa forma, a necessidade das empresas de servitizar seus produtos é eminente. Assim, o estudo de ferramentas e metodologias de desenvolvimento integrado de sistemas produto-serviço, um caso especial de servitização, vem sendo essencial na maioria das empresas modernas (AURICH, 2006)

Também, com a Rio 92 - Conferência das Nações Unidas sobre desenvolvimento e meio ambiente - a busca pela sustentabilidade nos produtos e serviços se tornou uma necessidade não só das empresas, mas da economia mundial. Dias (2009) relata que o desenvolvimento sustentável nas organizações apresenta três dimensões, sendo elas: econômica, social e ambiental. Para a primeira dimensão, a sustentabilidade prevê que as empresas têm que ser economicamente viável. A segunda deve satisfazer os requisitos de proporcionar melhores condições de trabalho a seus funcionários. E a terceira, relata que as organizações devem pautar pela eco eficiência de seus processos produtivos, como também adotarem produções mais limpa, oferecendo assim, condições para o desenvolvimento de uma cultura organizacional, e devem buscar a não contaminação de qualquer tipo no meio ambiente. O mais importante nas abordagens dessas três dimensões da sustentabilidade empresarial é o equilíbrio dinâmico (BRATT, 2013).

Manter foco em produção de produtos físicos pode não ser mais suficiente para garantir vantagem competitiva em algumas indústrias. A produção de itens manufaturados com serviços associados ao mesmo vem ganhando espaço e expande a visão de operações para um contexto amplo que engloba operações de serviços e de manufatura conjuntamente (GEBAUER, 2008). Pois, os serviços associados a bens, em muitos casos, têm sido uma expressiva fonte de receita e de lucro (GEBAUER; FLEISCH, 2007).

Segundo Manzini e Vezzoli (2003), a mudança de produtos físicos por um sistema integrado de bens e serviços busca proporcionar soluções para os consumidores. Em termos ambientais, uma das possíveis contribuições do sistema produto-serviço (PSS) é a maximização do uso dos recursos, visto que em muitos casos não será necessário que cada consumidor adquira o produto físico, mas sim, o uso do bem associado a um serviço, apenas nos períodos em que o mesmo é demandado. Aumentando o valor para o cliente e diminuindo o impacto ambiental.

Com base nisso, o objetivo do presente estudo é investigar, através de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS), os modelos de referência de sistemas produto-serviço voltados à gestão ambiental durante o processo, a fim de cooperar com empresas para que façam uso de tais modelos, contribuindo assim, com o meio ambiente.

A estrutura deste artigo consiste em sua primeira seção de uma introdução contendo o conceito de PSS e modelos de referência, justificativa do tema e objetivo. Após traz uma breve fundamentação teórica sobre o estado da arte no assunto. A terceira seção aborda os procedimentos metodológicos para a realização desta pesquisa. A quarta apresenta os resultados obtidos, seguidos de suas discussões. Por fim, as considerações finais são descritas e as referências citadas.

2. Fundamentação Teórica

A indústria está gastando dinheiro e esforço humano nos processos de produção mais limpos e eficientes. Até agora, a maioria das empresas e países têm sido bastante bem sucedidos na solução dos problemas ambientais. Por um lado, o crescimento econômico permite aos produtores fazer investimentos em produtos e tecnologias mais limpas. Por outro, o aumento de consumo é um obstáculo para a redução da carga ambiental global. O crescimento econômico e aumento da carga ambiental parecem difíceis de desvincular. As soluções devem incluir tanto a produção como consumo. Então é hora de mudar o foco do consumo para começar a olhar para a realização sustentável das necessidades do consumidor (BRATT, 2013). O crescimento econômico está ligado à criação de valor percebido e não, necessariamente, de material ou de produto que circulam na economia (GOEDKOOOP *et al.*, 1999).

Sistema produto-serviço é um sistema para entregar a funcionalidade desejada pelo usuário de um jeito que reduz o impacto ambiental (GOEDKOOOP *et al.*, 1999). São consideradas soluções integradas, nas quais produtos e serviços são misturados entre si para satisfazer as necessidades do cliente, muitas vezes de maneiras inovadoras que exigem uma profunda transformação na organização, incluindo a propriedade da oferta e com um claro potencial para ser um sistema sustentável. Desta forma, o PSS pode contribuir para atingir um negócio sustentável suportado por deslocar o foco da produção e vendas de produtos físicos para projetar e vender sistemas de produtos e serviços que, juntos, podem satisfazer as necessidades do usuário com o uso de menos ou mais eficientes recursos e geralmente oferecem longos ciclos de vida (MANZINI; VEZZOLI, 2003).

Corroborando com o tema, Tukker e Tischner (2006) definem um PSS como um mix de produtos tangíveis e serviços intangíveis projetados e combinados de modo que em conjunto são capazes de satisfazer as necessidades dos clientes finais. Eles identificam dois fundamentos básicos para o foco PSS: i) a funcionalidade final ou satisfação que o usuário quer realizar como um ponto de desenvolvimento de negócios em vez do produto que satisfaz essa funcionalidade de partida, e ii) proporcionar funcionalidade reduzindo o impacto sobre o ambiente.

Entre um produto puro de natureza tangível e um serviço puro de natureza intangível está o sistema produto-serviço no qual pode ser orientado ao produto, ao uso ou ao resultado. A Figura 1 representa isso na forma de uma escala. Quanto mais “cinza” for o sistema, mais perto de um produto puro ele está; quanto mais “branco” ele for, mas perto de um serviço estará. Ou seja, um PSS orientado ao uso equilibra produto e serviços em sua estrutura. O PSS orientado ao produto tem no produto o seu principal objetivo, mas faz uso de serviço para melhor apresentar o produto. Já o PSS orientado ao resultado traz o serviço como alvo principal, tendo um produto apenas como suporte.

O termo servitização foi introduzido pela Vandermerwe e Rada (1988) no final de 1980 e é hoje amplamente reconhecido como o processo de criação de valor através da adição de serviços aos produtos.

Os modelos de referência auxiliam a administrar alguns aspectos de um processo. Existem modelos que visam realizar o planejamento mais preciso do projeto, a coordenação mais fácil, prazos de entrega mais curtos, mais transferência de conhecimento eficiente e eficaz de garantia de qualidade (ERICSSON, 2009).

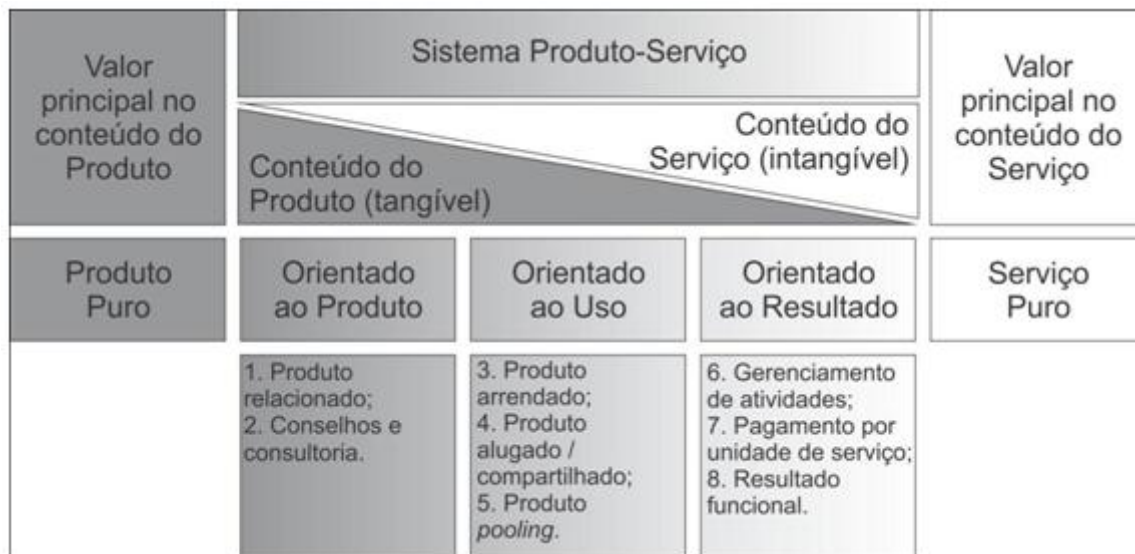


Figura 1- Categorias e subcategorias de PSS
Adaptado de Tukker (2004, p. 248)

3. Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa é de cunho teórico e tem por objetivo investigar através de uma revisão bibliográfica sistemática, os modelos de referência existentes para o desenvolvimento de sistemas produto-serviço voltados à gestão ambiental, conforme os princípios do PSS.

A revisão bibliográfica sistemática foi dividida em algumas etapas. A primeira delas consistiu em escolher as bases de dados *Scopus* e a *Web of Science*, pela maior quantidade de artigos publicados internacionalmente no campo de estudo e por serem os dois mais extensos bancos de dados para pesquisas bibliográficas (CHADEGANI *et al.*, 2013).

Em seguida, as palavras-chave foram divididas em dois grupos com o objetivo de identificar documentos relacionados a: i) modelo de referência e ii) sistemas produto-serviço e seus respectivos sinônimos, conforme o seguinte *string*: ("*developmentprocess*" OR "*design process*" OR "*developmentmodel*" OR "*developmentproject*" OR "*developmentmethod*" OR "*referencemodel*") AND (*pss** OR "*productservice systems*" OR "*productservice-system*" OR "*productservice/system*" OR "*product/ service-system*") NOT ("*pedotpss*" OR "*power system stabilizer*"). Os documentos deveriam conter tais palavras no título, resumo ou palavras-chave. Foram pesquisados artigos de língua inglesa publicados em periódicos de todos os anos. Resultando assim em 49 documentos na *Scopus* e 28 na *Web of Science*, totalizando em 77.

Como é possível analisar no Figura 2, mesmo não havendo filtro por ano, as publicações começaram a se tornar relevantes nos últimos cinco anos. Posteriormente, os documentos foram exportados por meio do *software* de gerenciamento *Endnote Basic* e através desse foi possível verificar os documentos duplicados. Dessa maneira encontraram-se 14 repetidos, resultando em 63 documentos.

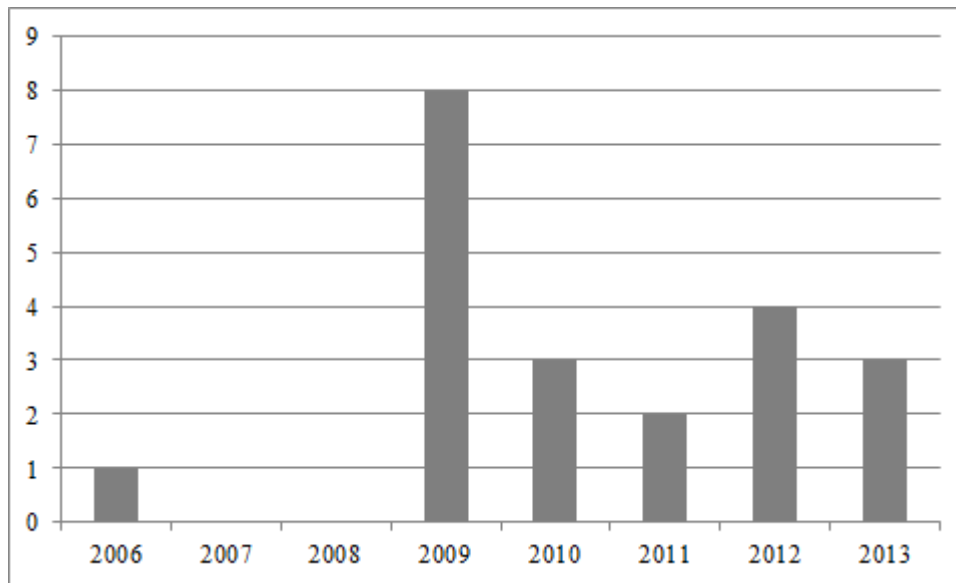


Figura 2 - Quantidade de publicação x Ano

Na última etapa, uma seleção dos artigos foi realizada, considerando o alinhamento entre o resumo e o objetivo do presente estudo com a finalidade de construir um portfólio de artigos prioritários, ou seja, que melhor caracterizam o tema pesquisado, a fim de serem lidos em sua totalidade para posterior análise de conteúdo e construção de indicadores bibliométricos. Após esses procedimentos chegou-se a um portfólio de 21 documentos que seguem descritos nos resultados deste artigo.

Importante ressaltar que apesar de selecionar apenas artigos na busca, procederam também oito documentos oriundos de livros. Sete deles fazem parte do mesmo livro intitulado *Introduction to Product/Service-System Design* e somente um pertence ao livro *Emerging Trends in Technological Innovation*. Ambos os livros foram considerados relevantes e estão englobados nesses 21 documentos da pesquisa.

4. Resultados e Discussões

De acordo com os procedimentos metodológicos, os 21 estudos pertencentes ao portfólio desta pesquisa, seguem na Tabela 1.

Ano: 2006

Autor (es): Aurich, J. C.; Fuchs, C.; Wagenknecht, C.

Objetivo: Introduzir um processo para o projeto sistemático de produtos relacionados a serviços técnicos que por sua modularização representa um ponto de partida promissor para a ligação com o correspondente processo de projeto de produto.

Procedimentos Metodológicos: Estudo de caso e proposição de modelo.

Modelo de Referências: Destaca que o projeto de produto passa pelas seguintes etapas: ideação, desenvolvimento de conceito, construção do produto, detalhamento do produto, desenvolvimento de protótipo e preparação para fabricação. A partir dessas etapas são geradas as técnicas para o projeto de serviço tais como: identificação das demandas, análise de viabilidade, desenvolvimento de conceito, modelagem do serviço, realização de planejamento e teste do serviço.

Questão Ambiental: Desde o início do processo.

Ano: 2009

Autor (es): Ericson, M.; Larsson, T. C.

Objetivo: Elaborar modelos de processos de desenvolvimento de serviços e produtos, bem como um modelo sistêmico para propor um quadro de referência sob as várias perspectivas do desenvolvimento PSS.

Procedimentos Metodológicos: Aplicação prática

Modelo de Referências: Modelo que através de capacidade, permissão e suporte visa envolver pessoas, produtos e processos na entrega do sistema.

Questão Ambiental: Sob responsabilidade da empresa manufatureira, no entanto, a mesma vem tendo um maior papel no modelo.

Ano: 2009

Autor (es): Fischer, T.; Gebauer, H.; Gustafsson, A.; Witell, L.

Objetivo: Mostrar como as empresas de manufatura podem superar problemas, alinhando seu caminho para desenvolver inovações de serviços com os Sistemas produto-serviço existentes.

Procedimentos Metodológicos: Estudos de caso.

Modelo de Referências: Estratégias de inovações em serviços aplicando em PSS já existentes.

Questão Ambiental: Não aborda.

Ano: 2009

Autor (es): Hara, T.; Arai, T.; Shimomura, Y.; Sakao, T.

Objetivo: Demonstrar um projeto de método para integrar produtos e atividades de serviços agregando valor total.

Procedimentos Metodológicos: Pesquisa aplicada.

Modelo de Referências: Agregar produtos e comportamento dos clientes no desenvolvimento inovador de um serviço.

Questão Ambiental: Durante todo o processo, apesar de não ser o foco do desenvolvimento.

Ano: 2009

Autor (es): Kowalkowski, C.; Kindström, D.

Objetivo: Propor um quadro estratégico para o desenvolvimento e visualização do PSS.

Procedimentos Metodológicos: Não faz referência.

Modelo de Referências: Contribui com uma série de percepções que os gerentes precisam estar cientes. Primeiro lugar, se movendo em direção as ofertas PSS com alto teor de serviço, empresas não podem simplesmente extrapolar as estratégias tradicionais de visualização utilizadas para ofertas baseadas no produto. Em segundo lugar, os fornecedores devem adaptar-se ao fato de que a maioria dos clientes ainda estão muito dentro de um domínio orientado para o produto. Por fim, levando todo o processo de desenvolvimento de oferta como o ponto de partida, torna-se evidente que várias estratégias de visualização são necessárias e também que o foco de visualização é alterado durante o processo. Uma implicação disso é que não é o suficiente para confiar em apenas uma estratégia de visualização específica para o sucesso de desenvolvimento do PSS e vendas, mas sim, as empresas devem abordar várias estratégias, a fim de maximizar as chances de sucesso. Particularmente, os gerentes precisam prestar atenção na sequência de estratégia.

Questão Ambiental: Não faz referência.

Ano: 2009

Autor (es): Komoto, H.; Tomiyama, T.

Objetivo: Propor um método sistemático para gerar conceitos de projetos de ofertas integradas de produtos e serviço ou sistema produtos- serviços.

Procedimentos Metodológicos: Pesquisa aplicada

Modelo de Referências: Modelo que tem o ambiente de serviços no seu objetivo, que através de critérios de qualidade e atividades visa oferecer uma solução integrada.

Questão Ambiental: Algumas atividades modelo envolvem a questão ambiental, porém os autores não mencionam em quais atividades, e ainda destacam que o modelo trouxe benefícios econômicos para as partes interessadas nos setores de serviços diminuindo o total de impactos ambientais.

Ano: 2009

Autor (es): Rexfelt, O.; Ornäs, V. H.

Objetivo: Explorar os fatores que influenciam a aceitação do consumidor pelo PSS, e propor metodologia para o desenvolvimento de soluções que contribuem positivamente para a vida quotidiana das pessoas. O objetivo é ir além do raciocínio sobre as condições gerais para PSS e identificar fatores que poderiam apoiar o

desenvolvimento de soluções centradas no usuário com base em motivo de consumo privado sobre soluções específicas do PSS.

Procedimentos Metodológicos: Entrevistas individuais foram elaboradas em relação à teoria de aceitação do usuário e adoção da literatura de inovação. Procedimentos para o desenvolvimento conceitual do PSS são apresentados, com base na metodologia adaptada de design centrado no usuário.

Modelo de Referências: Modelo proposto espera apoiar o levantamento de requisitos e facilita os estágios iniciais do desenvolvimento PSS.

Questão Ambiental: Não faz referência.

Ano: 2009

Autor (es): Yoshiki, S.; Tamio, A.

Objetivo: Propor um modelo de processo de projeto para serviços ou produtos orientados a serviços baseados na Engenharia de Serviços, para aumentar o nível de satisfação do cliente. Em seguida, um método para avaliar soluções de serviço é introduzido.

Procedimentos Metodológicos: Pesquisa aplicada.

Modelo de Referências: Modelo que tem em seu escopo a satisfação do cliente, do consumidor e do agente intermediário.

Questão Ambiental: Não aborda.

Ano: 2009

Autor (es): Tan, A.; McAloone, T.; Matzen, D.

Objetivo: Estabelecer o PSS e aproximar o contexto de empresas de manufatura e seus negócios orientados para o produto existente. Traçar um caminho para a forma como os fabricantes podem fazer a mudança de produto para orientação a serviço.

Procedimentos Metodológicos: Não faz referência.

Modelo de Referências: Não apresenta um novo modelo.

Questão Ambiental: Não aborda.

Ano: 2010

Autor (es): Becker, J.; Beverungen, D. F.; Knackstedt, R.

Objetivo: Avaliar o atual suporte de modelos de referência e linguagens de modelagem para criação de modelos conceituais em projeto e entrega integrados em um pacote de valor.

Procedimentos Metodológicos: Estudo de caso.

Modelo de Referências: Modelo que tem integração no projeto de produtos e serviços, bem como na entrega desses.

Questão Ambiental: Tem concentração nesta área, mas não é explícito em que parte do processo.

Ano: 2010

Autor (es): Durugbo, C.; Tiwar,i A.; Alcock, J. R.

Objetivo: Determinar o uso e a finalidade da utilização de formas de mídia e modelos de fluxo de informação dentro de empresas.

Procedimentos Metodológicos: Apesar de possuir as palavras-chave requeridas, não está de acordo com o tema da pesquisa.

Modelo de Referências: Não apresenta novo modelo.

Questão Ambiental: Não faz referência.

Ano: 2010

Autor (es): Schweitzer, E.; Mannweiler, C.; Aurich, J. C.

Objetivo: Analisar as demandas sobre a estrutura organizacional e operacional da rede de criação de valor estendida de um prestador PSS em uma primeira etapa, complementada por uma descrição das exigências sobre a medição de desempenho sistemática de PSS, bem como os processos de troca de informações com eles relacionados.

Procedimentos Metodológicos: Pesquisa aplicada.

Modelo de Referências: Modelo cíclico que envolve o planejamento, projeto e realização do PSS. Considerando o cliente, a operação e a estratégia durante o processo.

Questão Ambiental: Não aborda.

Ano: 2011

Autor (es): Bandinelli, R.; Gamberi, V.

Objetivo: Responder a uma chamada de pesquisas com foco em como e quanto o desenvolvimento de metodologias e ferramentas para novos sistemas produto-serviço podem ajudar as empresas que estão orientando seus produtos para PSS, na indústria de fabricantes de equipamentos de petróleo e gás.

Procedimentos Metodológicos: Estudo de caso

Modelo de Referências: O modelo parte da geração de ideia, em seguida é desenvolvimento seu conceito e protótipo para posterior realização de uma análise, que desta forma, é gerado o projeto final.

Questão Ambiental: Motivação estratégica de transformar o produto em PSS, obtendo benefícios financeiros e econômicos. Questões ambientais previstas desde o início do processo. Metodologia focada na sustentabilidade, inclusive os questionários aplicados abordavam esta questão.

Ano: 2011

Autor (es): Johansson, C.; Hicks, B.; Larsson, A. C.; Bertoni, M.

Objetivo: Explorar um meio de fornecer apoio à decisão prática, o que aumenta a conscientização dos tomadores de decisão a base de conhecimento e suporte de discussões sobre o vencimento percebido conhecimento disponível.

Procedimentos Metodológicos: Apesar de possuir as palavras-chave requeridas, não está de acordo com o tema da pesquisa.

Modelo de Referências: Não apresenta novo modelo.

Questão Ambiental: Não aborda.

Ano: 2012

Autor (es): Clayton, R. J.; Backhouse, C. J.; Dani, S.

Objetivo: Refletir sobre como literatura representante está em identificar prática industrial para projetar sistemas de produto-serviço.

Procedimentos Metodológicos: Pesquisa exploratória em estudo de caso, baseada em entrevista semi-estruturada e análise de dados.

Modelo de Referências: Não apresenta novo modelo.

Questão Ambiental: Não aborda.

Ano: 2012

Autor (es): Geng, X.; Chu, X.; Zhang, Z.

Objetivo: Propor uma atualização técnica periódica para manter as regras de associação entre projeto conceitual e PSS sem refazer o banco de dados original.

Procedimentos Metodológicos: Estudo de caso.

Modelo de Referências: Não apresenta novo modelo.

Questão Ambiental: Não aborda.

Ano: 2012

Autor (es): Hao, L.; Yangjian, J.; Xinjian, G.; Guoning, Q.; Renzhong, T.

Objetivo: Analisar a relação entre os produtos e serviços de ISP (Produtos e Serviços Integrados) e propor um processo de partição de módulo de três etapas do ISP.

Procedimentos Metodológicos: Estudo de caso.

Modelo de Referências: Os modelos de processos e métodos são aplicados ao processo de partição do transformador de potência. Quando o processo e os métodos são utilizados eles podem melhor satisfazer as necessidades do cliente na configuração do módulo físico e no módulo de serviço. O processo e os métodos apresentados têm as seguintes características:

(1) O ciclo de vida do produto tem várias etapas. O padrão modular e fatores serão diferentes quando confrontados com as diferentes fases.

(2) A partição módulo físico de ISP deve primeiro assegurar as necessidades de serviço funcionais, e também precisa apoiar o funcionamento do serviço não-funcional, a partição de módulo de serviço precisa terminar em primeiro com base na abordagem de cima para baixo, e a modularização física por último. Finalmente, acréscimos ou melhorias na partição módulo de serviço são feitas pela abordagem de baixo para cima. Este processo interativo de modularização assegura eficazmente a consistência do módulo físico e o módulo de serviço na estrutura principal do ISP, e evita os conflitos na configuração de produtos e serviços.

(3) A estrutura principal modular estabelecida e plataforma de produtos da ISP pode configurar a produtos e serviços combinação personalizada e diversificada através das regras de restrição, que cumpram função, serviço e experiência requisitos dos usuários.

Questão Ambiental: Menciona a questão ambiental quando realizou análise dos requisitos dos clientes.

Ano: 2012

Autor (es): Pardo, R. J. H.; Bhamra, T.; Bhamra, R.

Objetivo: Construir a compreensão de como a integração do produto e concepção de serviços e do uso de Tecnologias da Comunicação Informações (TIC) pode contribuir para identificar oportunidades para desenvolver PSS sustentáveis envolvendo as PME.

Procedimentos Metodológicos: Pesquisa exploratória.

Modelo de Referências: Modelo composto basicamente por quatro etapas principais: informação e tecnologia da comunicação; desenvolvimento de negócios sustentáveis; projeto do processo; e sistema produto serviço sustentável. Sendo que as três primeiras etapas são integradas para a geração da quarta.

Questão Ambiental: O modelo foi desenvolvido para ajudar as organizações, dedicados ao apoio às PME (pequenas e médias empresas) analisarem sua situação atual dentro de uma ou mais PME em um setor específico e ajudá-las a avançar para PSS sustentável como uma abordagem para se tornarem sustentáveis e competitivas.

Ano: 2013

Autor (es): Bertoni, A.

Objetivo: Testar a atividade de abordagem de visualização 3D com código de cores, desenvolvida para aumentar a consciência dos designers durante o projeto conceitual de um sistema de serviço-produto.

Procedimentos Metodológicos: Estudo de caso, análise de dados e aplicação prática.

Modelo de Referências: Não apresenta novo modelo.

Questão Ambiental: Aborda, mas não explicita em qual parte do processo.

Ano: 2013

Autor (es): Bratt, C.; Hallstedt, S.; Robèrt, K. H.; Broman, G.; Oldmark, J.

Objetivo: Avaliar o processo para o desenvolvimento de critérios de aquisição de contratos públicos verdes em um corpo de peritos governamentais suecos a partir de uma perspectiva estratégica de sustentabilidade, ou seja, para identificar os pontos fortes e fracos de uma tal perspectiva com base em tornar esse processo mais sustentável de produtos e serviços inovadores.

Procedimentos Metodológicos: Estudo de caso.

Modelo de Referências: Não apresenta novo modelo.

Questão Ambiental: Durante todo o processo.

Ano: 2013

Autor (es): Hernandez, R. P.; Bhamra, T.; Bhamra, R.

Objetivo: Identificar os aspectos organizacionais que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável nas PME em PSS. Quatro áreas principais foram exploradas: a consciência sustentável, o uso de informação e comunicação tecnológicas (TIC), o processo de design e a estratégia de negócios.

Procedimentos Metodológicos: Pesquisa qualitativa exploratória, utilizando uma pesquisa com 38 PME. Na pesquisa, as PME foram questionadas sobre a estratégia de negócios, o uso das TICs, seu processo de design, e sua percepção de sustentabilidade.

Modelo de Referências: Conectando os resultados da literatura com os resultados da pesquisa, uma versão preliminar de um modelo de referência foi desenvolvido. Esse modelo de referência é a base de uma via possível para orientar o futuro desenvolvimento do PSS em PME. Incluem-se nesta versão preliminar do modelo de referência os aspectos que podem ter uma influência sobre o desenvolvimento de PSS sustentáveis nas três áreas exploradas na pesquisa: TIC, sustentabilidade e design.

Questão Ambiental: Todo modelo engloba a questão ambiental, além de explorar as oportunidades e superar possíveis barreiras no desenvolvimento do PSS sustentável.

Tabela 1 - Resultado dos 21 documentos pesquisados

Na literatura, autores (KOWALKOWSKI e KINDSTRÖM, 2009; SCHWEITZER *et al.*, 2010; BANDINELLI e GAMBERI, 2011; GENG *et al.*, 2012; PARDO *et al.*, 2012; BERTONI, 2013; BRATT *et al.*, 2013; HERNANDEZ *et al.*, 2013) citam a necessidade de passar de uma visão centrada no produto para uma visão do produto-serviço devido a várias razões, inclusive motivações estratégicas de mudar em prol dos incentivos econômicos e/ou ambientais.

Através do presente estudo, percebeu-se que nos últimos dez anos, o número de trabalhos que possuem palavras-chave como "PSS", "servitização", "metodologias", "ferramentas", "design" têm aumentado rapidamente. Isso se justifica pelo fato de que as empresas, seja por questão interna - necessidade que surge dentro da própria organização - (ERICSON e LARSSON, 2009; BRATT *et al.*, 2013) ou externa - demanda que surge por pressão dos fornecedores, consumidores ou legislação vigente - (HARA *et al.*, 2009; REXFELT e ORNÄS, 2009; YOSHIKI e TAMIO, 2009; TAN *et al.* 2009; CLAYTON *et al.*, 2012; BRATT *et al.*, 2013), vêm modificando a maneira de atender às necessidades dos clientes.

Alguns estudos possuem foco na preservação ambiental durante todo o processo de desenvolvimento (AURICH *et al.*, 2006; HARA *et al.*, 2009; KOMOTO e TOMIYAMA, 2009; BANDINELLI e GAMBERI, 2011; PARDO *et al.*, 2012; BRATT *et al.*, 2013; HERNANDEZ *et al.*, 2013), alguns parcialmente (ERICSON e LARSSON, 2009; BECKER *et al.* 2010; HAO *et al.* 2010; BERTONI, 2013), outros em nenhum momento (FISCHER *et al.*, 2009; KOWALKOWSKI e KINDSTRÖM, 2009; REXFELT e ORNÄS, 2009; YOSHIKI e TAMIO, 2009; TAN *et al.* 2009; SCHWEITZER *et al.*, 2010; CLAYTON *et al.*, 2012; GENG *et al.*, 2012).

Essa tendência é atualmente envolvida com uma estratégia de servitização, na qual grande parte das empresas já começaram a adicionar ofertas de serviços aos produtos do seu portfólio, unindo serviços a produtos pré-existentes (AURICH *et al.*, 2006; FISCHER *et al.*, 2009; HARA *et al.*, 2009; TAN *et al.* 2009; BECKER *et al.* 2010; HAO *et al.* 2010).

Já outro estudo como apresentado pelo autores (KOMOTO e TOMIYAMA, 2009) corrobora com a opinião dos autores, na qual defendem um modelo de referência de desenvolvimento de produtos e serviços integrados desde o início do processo, pois com um modelo deste gênero, a questão ambiental é inserida desde as primeiras etapas do projeto, e não só na sua descontinuidade.

Para finalizar, alguns autores (DURUGBO *et al.*, 2010; JOHANSSON *et al.*, 2011) apesar de possuírem as palavras-chave requeridas, não estão de acordo com o tema proposto.

5. Considerações Finais

Modelos de referência são as melhores práticas já desenvolvidas que estão à disposição dos desenvolvedores de projeto. Eles não são receitas a serem seguidas, mas objetivam auxiliar um desenvolvimento sistemático. Algumas fases podem ser aumentadas, diminuídas ou excluídas de acordo com as peculiaridades de cada projeto.

Apesar do início do sistema produto-serviço estar voltado à preservação do meio ambiente, os modelos tratam mais do benefício econômico e suprimento da necessidade do cliente. Atualmente, de acordo com os documentos do portfólio, as empresas de manufatura desenvolvem o produto e só depois agregam serviço a ele.

Com este estudo, através da investigação da literatura, foi possível analisar o estado da arte em modelos de referência para desenvolvimento de sistemas produto-serviço. A servitização é uma prática bastante adotada pelas empresas manufatureiras, no entanto, o desenvolvimento integrado de sistemas produto-serviço ainda é pouco concreto e evoluído. Outro aspecto percebido envolve a questão ambiental nos modelos, pois essa não se encontra explícita. Vale ressaltar que, esse ponto deveria ser implementado desde o início do processo até o fim. A preservação ambiental acabará revelando um enorme potencial para provocar mudanças nos padrões de produção e consumo.

Os conceitos apresentados neste artigo são destinados a funcionar como um ponto de partida para desenvolver um apoio metodológico mais apertado para modelagem conceitual na área de PSS que devem ser submetidos a uma avaliação mais aprofundada em estudos de casos adicionais. Servem também como ponto de partida para empresas interessadas em incluir sistemas produto-serviço em seu portfólio.

Com base nisso, há sugestão de trabalhos futuros na área de desenvolvimento de um novo modelo de referência integrando produtos e serviços desde seu início, deixando explícitas todas as melhores práticas, inclusive as que tangem a preservação ambiental.

Referências

- AURICH, J.C.; FUCHS, C.; WAGENKNECHT, C.** *Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems*. Journal of Cleaner Production. Vol. 14, p. 1480-1494, 2006.
- BANDINELLI, R.; GAMBERI, V.** *Servitization in oil and gas sector: outcomes of a case study research*. Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 23, n. 1, p. 87-102, 2012.
- BECKER, J.; BEVERUNGEN, D.F.; KNACKSTEDT, R.** *The challenge of conceptual modeling for product-service systems: status-quo and perspectives for reference models and modeling languages*. Information Systems and e-Business Management. Vol. 8, p. 33-66, 2010.
- BERTONI, A.** *Analyzing Product-Service Systems conceptual design: The effect of colorcoded 3D representation*. Design Studies. Vol. 34, p. 763-793, 2013.
- BRATT, C.; HALLSTEDT, S.; ROBERT, K.H.; BROMAN, G.; OLDMARK, J.** *Assessment of criteria development for public procurement from a strategic sustainability perspective*. Journal of Cleaner Production. Vol. 52, p. 309-316, 2013.
- CHADEGANI, A.A.; SALEHI, H.; YUNUS, M.M; FARHADI, H.; FOOLADI, M.; FARHADI, M.; EBRAHIM, N.A.** *A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases*. Asian Social Science. Vol. 9, n. 5, p. 18-26, 2013.
- CLAYTON, R.J.; BACKHOUSE, C.J.; DANI, S.** *Evaluating existing approaches to product-service system design: A comparison with industrial practice*. Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 23, n. 3, p. 272-298, 2012.
- DIAS, R.** *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2009.
- DURUGBO, C.; TIWARI, A.; ALCOCK, J.R.** *Survey of media forms and information flow models in microsystems companies*. Emerging Trends in Technological Innovation. USA: Springer, 2010.
- ERICSON, A.M.; LARSSON, T.C.** *People, Product and Process Perspectives on Product/Service-System Development*. Introduction to Product/Service-System Design. London: Springer, 2009.
- FISCHER, T.; GEBAUER, H.; GUSTAFSSON, A.; WITTELL, L.** *Managerial Recommendations for Service Innovations in Different Product-Service Systems*. Introduction to Product/Service-System Design. London: Springer, 2009.
- GEBAUER, H.** *Identifying service strategies in product manufacturing companies by exploring environment-strategy configurations*. Industrial Marketing Management. Vol. 37, p. 278-291, 2008.
- GEBAUER, H.; FLEISCH, E.** *Managing sustainable service improvements in manufacturing companies*. Kybernetes. Vol. 36, p. 583-595, 2007.
- GENG, X.; CHU, X.; ZHANG, Z.** *An association rule mining and maintaining approach in dynamic database for aiding product-service system conceptual design*. International Journal of Advanced Manufacturing Technology. Vol. 62, p. 1-13, 2012.
- GOEDKOOP, M. J.; VAN HALEN, C.J.G.; TE RIELE, H.R.M.; ROMMENS, P.J.M.** *Product Service Systems—Ecological and Economic Basics*. The Hague, 1999.
- HARA, T.; ARAI, T.; SHIMOMURA, Y.; SAKAO, T.** *Service CAD system to integrate product and human activity for total value*. Journal of Manufacturing Science and Technology. Vol. 1, p. 262-271, 2009.

- HAO, L.; JIA, Y.; GUA, X.; QIA, G.; TANG, R.** *Module partition process model and method of integrated service product.* Computers in Industry. Vol. 63, p. 298-308, 2012.
- HERNANDEZ, P.R.J.; BHAMRA, T.; BHAMRA, R.** *Exploring SME Perceptions of Sustainable Product Service Systems.* Transactions on Engineering Management. Vol. 60, n. 3, 2013.
- JOHANSSON, C.; HICKS, B.; LARSSON, A.C.; BERTONI, M.** *Knowledge Maturity as a Means to Support Decision Making During Product-Service Systems Development Projects in the Aerospace Sector.* Project Management Journal. Vol. 42, n. 2, p. 32–50, 2011.
- KOMOTO, H.; TOMIYAMA, T.** *Systematic Generation of PSS Concepts Using a Service CAD Tool.* Introduction to Product/Service-System Design. London: Springer, 2009.
- KINDSTRÖM, D.; KOWALKOWSKI, C.** *Value Visualization Strategies for PSS Development.* Introduction to Product/Service-System Design. London: Springer, 2009.
- MANZINI, E.; VEZZOLI C.** *A strategic design approach to develop sustainable product service systems: Examples taken from the ‘environmentally friendly innovation’ Italian prize.* Journal of Cleaner Production, Vol. 11, n. 8, p. 851–857, 2003.
- PARDO, R.J.H.; BHAMRA, T.; BHAMRA, R.** *Sustainable Product Service Systems in Small and Medium Enterprises (SMEs): Opportunities in the Leather Manufacturing Industry.* Sustainability. Vol. 4, p.175-192, 2012.
- REXFLET, O.; ORNÄS, V.H.** *Consumer acceptance of product-service systems: Designing for relative advantages and uncertainty reductions.* Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 20, n. 5, p. 674-69, 2009
- SCHWEITZER, E.; MANNWEILER, C.; AURICH, J.C.** *Continuous Improvement of Industrial Product-Service Systems.* Proceedings of the 1st CIRP Industrial Product-Service Systems (IPS2) Conference, Cranfield University, 1-2 April 2009.
- SHIMOMURA, Y.; ARAI, T.** *Service Engineering – Methods and Tools for Effective PSS Development.* Introduction to Product/Service-System Design. London: Springer, 2009.
- TAN, A.; MACALOONE, T.; MATZEN, D.** *Service-Oriented Strategies for Manufacturing Firms.* Introduction to Product/Service-System Design. London: Springer, 2009.
- 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. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/bse.414>>. Acesso em: 22 nov. 2013.
- 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. 7, 2006.
- VANDERMERWE, S.; RADA, J.** *Servitization of business: adding value by adding services.* European Management Journal. Vol. 6, p. 314-24, 1988.