

NOVOS

**DESAFIOS**

PARA AS EMPRESAS

**E SEUS PROJETOS:**

SERVITIZAÇÃO

**OU SISTEMAS**

PRODUTO-SERVIÇO?



**AUTOR: HENRIQUE ROZENFELD**  
Professor: hrozar - roz@sc.usp.br

**COAUTORA: JANAINA M H COSTA**  
**COLABORADORES: CAIO A N MARQUES;**  
**MARINA P PIERONI; MAIARA ROSA**

Universidade de São Paulo, Escola de  
Engenharia de São Carlos  
Dep. Engenharia de Produção

**Resumo:** O desenvolvimento de novas tecnologias e modelos de negócio evidenciou e/ou abriu novos mercados. O movimento da servitização ganhou espaço dentro do mercado tradicional de venda de produtos físicos. Esse movimento expande a oferta de pacotes completos de combinações de produtos, serviços, suporte, autosserviço e conhecimento no seu estágio mais avançado. O Product-Service System (PSS) é um novo modelo de negócio que altera a visão empresarial do paradigma orientado à venda de produtos para um paradigma orientado à oferta de serviços segundo o ponto de vista dos clientes. Este artigo tem por objetivo apresentar esse novo modelo de negócios, abordando os tipos de PSS, trazendo exemplos empíricos e salientando seus principais benefícios. Também é apresentado um framework de servitização para as empresas que buscam entrar nessa jornada e, por fim, são discutidos os principais desafios e barreiras da adoção desse novo modelo de negócios.

**Palavras-chave:** Servitização, Product-Service System (PSS), Framework de servitização, modelo de negócio

## INTRODUÇÃO

Um dos caminhos para superar o processo de desindustrialização de empresas brasileiras é por meio da inovação em sentido mais amplo. Por exemplo, com inovações na legislação, nas tecnologias utilizadas, nos produtos, na formação de pessoal e nos modelos de negócio.

Novos modelos de negócio disruptivos, tais como Uber, Spotify e Netflix, ameaçam negócios existentes e consolidados. Muito se discute sobre esses exemplos, especialmente na área de software. No entanto existem oportunidades e desafios para as empresas de manufatura.

Como o potencial de novas tecnologias baseadas na infraestrutura da internet, e.g. IoT (internet of things), pode contribuir para colocar o Brasil dentro de um novo patamar competitivo? Enquanto superamos problemas básicos relacionados com o custo Brasil, qualidade de mão de obra e mercado, em alguns países os governos incentivam iniciativas estratégicas, como o avanço da indústria 4.0. No exterior, empresas de manufatura altamente automatizadas e flexíveis conseguem fazer uso dessas tecnologias. Mas qual a melhor alternativa para as empresas instaladas no Brasil? Certamente uma combinação desses avanços. Algumas devem perseguir um alto nível de automação quando houver volume e necessidade de baixo custo unitário.

Outra oportunidade está na oferta de novos valores para os clientes com foco na diferenciação e flexibilidade entregar o que atende às necessidades específicas dos clientes. Apesar de essa demanda não ser nova, existem novos modelos de negócio que melhor se adaptam a essas tendências, como o sistema produto-serviço, do inglês Product-Service System (PSS).

PSS é um novo modelo de negócio que visa a mudar um paradigma orientado à venda de produtos para um paradigma

orientado à oferta de serviços segundo o ponto de vista dos clientes. Nesse sistema integram-se os produtos e serviços em uma só oferta. Muitas empresas já praticam esse modelo há anos, porém ele não havia sido sistematizado e divulgado de uma forma tão ampla no Brasil como agora. No exterior, há pelo menos 15 anos são divulgados diversos trabalhos que apresentam esse modelo. Principalmente na Europa, muitas empresas estão mudando seu paradigma de oferta de produtos para oferta de serviços.

Esse novo modelo traz muitas vantagens para fornecedores, clientes, meio ambiente e governo. É uma opção para se promover a sustentabilidade dentro do paradigma da economia circular e para garantir maior estabilidade financeira, graças a receitas recorrentes.

Apesar de existirem vários conceitos e definições semelhantes de PSS, esse termo ainda não é de conhecimento comum da grande maioria das organizações e pessoas.

Implantar esse novo modelo de negócio é um projeto estratégico para várias organizações. O desenvolvimento de novos sistemas produto-serviço ocorre por meio de projetos, por isso a comunidade de gestão de projetos deve conhecer o potencial desse novo modelo para poder adaptar seus processos a essa nova realidade.

O objetivo deste artigo é apresentar um panorama sobre PSS, introduzindo esse tema para a comunidade de gestão de projetos.

Inicia-se descrevendo o que é um PSS, quando se apresenta sua definição e as diferenças entre PSS e servitização. Em seguida discute-se um exemplo didático e simplificado para que as principais características de um PSS sejam ilustradas. Sintetizam-se a seguir os benefícios do uso desse modelo de negócio. A classificação mais conhecida dos tipos de PSS é descrita a seguir para se poder mostrar exemplos práticos de PSS. Um framework de servitização, resultante de uma aplicação prática, é proposto. Esse framework permite que empresas que só vendem produtos hoje em dia possam enveredar pelo caminho de se tornarem provedoras de PSS. Finalmente, é apresentada a discussão dos principais desafios que as empresas instaladas no Brasil enfrentam para tornar o PSS uma realidade.

## REFLITA UM POUCO ANTES

Vamos apresentar algumas situações para refletir sobre sua cultura atual de adquirir produtos.

Imagine que você possui um carro e arca com todos os custos de propriedade (desvalorização, impostos, custos de manutenção, seguro, combustível). No entanto, você utiliza pouco seu carro. Em média 90% do tempo ele fica parado, enquanto continua a se desvalorizar. Além disso, depois de alguns anos você tem que desembolsar um capital maior para comprar um novo modelo, o que geralmente requer um financiamento para isso.

E se você só comprasse o serviço de mobilidade? Durante a semana você utilizaria um tipo de serviço para se deslocar para o trabalho, combinado com o uso de transporte público, se for o caso. Eventualmente à noite você utilizaria outro tipo de serviço, como o Uber ou táxi, para atividades de lazer. Durante o final de semana e feriados seria outro tipo de serviço para fazer compras ou viagens curtas. Finalmente contrataria outro tipo de mobilidade para viajar nas férias. Que tal?

Claro que olhando as ofertas que temos hoje para esses serviços achamos tudo muito caro, incômodo e arriscado, pois temos de assumir um seguro muito caro,

franquia, etc. Mas e se as ofertas fossem voltadas para as nossas necessidades e os provedores do serviço calculassem e diminuíssem nessa oferta seu custo total de propriedade, segundo sua perspectiva, para tornar mais atraente para você? Seria então uma oferta que estaria entregando valor para você.

Vamos continuar a adquirir máquinas de lavar roupa, ou o importante será termos roupas limpas à disposição? Vamos continuar a comprar aparelhos de ar condicionado ou vamos contratar um serviço de ar refrigerado para os nossos lares e escritório? Poderíamos definir contratos nos quais fossem definidos os níveis de atendimento deste serviço que desejamos, como, por exemplo, volume de roupa limpa, temperatura média, tempo de reativação do serviço caso ele seja interrompido, etc.

## O QUE É ENTÃO? PSS OU SERVITIZAÇÃO?

Em 1988 Vandermerwe e Rada (1988) foram os primeiros a utilizar o termo servitização, definindo-o como a oferta crescente de pacotes completos de combinações de produtos, serviços, suporte, autosserviço e conhecimento em seu estágio mais avançado.

O primeiro trabalho que trata explicitamente do termo PSS é o relatório intitulado “Product Service systems, Ecological and Economic Basics” redigido por Goedkoop et al. (1999) sob demanda dos ministérios do Meio Ambiente e da Economia do governo Holandês. Nesse trabalho foi apresentada de forma bem didática a definição de PSS, iniciando-se com a definição de cada um dos elementos do termo. **Segundo o relatório, PSS é um sistema (uma coleção de elementos e suas relações) que combina produtos e serviços para atender às necessidades de um grupo de usuários.** O PSS é fornecido por uma empresa única ou

uma aliança de empresas. Apesar de essa definição praticamente explicar o termo, ela ainda é muito ampla e várias questões ficam em aberto, tais como de quem é a posse do produto, como ocorre o pagamento pelo PSS, quem cuida do final de vida do produto. A fim de esclarecer esses e outros aspectos, novas definições foram propostas.

Manzini e Vezzoli (2003), partindo desse relatório, acrescentam que o foco do negócio muda de desenvolver e vender somente produtos físicos para um sistema de produtos e serviços (óbvio, não?), mas adicionam ainda que **a demanda do cliente é atendida por meio da venda de “satisfação e não de um produto. Assume-se que o cliente na verdade não demanda produtos, mas uma combinação produto-serviço que satisfaça suas necessidades.**

Mont (2000) salienta que além de satisfazer aos clientes o modelo de negócio de PSS possui menor impacto ambiental. Tukker e Tischner (2006) na mesma direção apresentam os mesmos elementos e acrescentam que o PSS é um tipo específico de proposição de valor. Tan (2010) define PSS como uma nova abordagem que integra as atividades e competências de uma organização e intensifica o relacionamento com clientes e parceiros na cadeia de valor. Boehm e Thomas (2013) apresentam um estudo sobre o estado da arte, com base em 265 artigos, e definem PSS como um conjunto integrado de produtos e serviços que geram valor para os clientes.

É válido notar que as definições mais recentes enfatizam a entrega de valor, que não estava em evidência quando os primeiros trabalhos sobre PSS foram publicados. Valor representa a importância que os clientes percebem num produto ou serviço. É função da utilidade que esse produto ou serviço possui em satisfazer às suas necessidades. O cliente está disposto a pagar por ter suas necessidades atendidas por essa oferta, quando comparada com ofertas de concorrentes.

O termo servitização está sem dúvida relacionado com PSS (BAINES et al., 2009a, 2009b; DAHMANI et al., 2013; OLIVA e KALLENBERG, 2003; PARK et al., 2012; VANDERMERWE e RADA, 1988). Algumas vezes é tratado como sinônimo de PSS. No entanto, Beuren et al (2013) afirmam que servitização não é sinônimo de PSS. Nos EUA o termo servitização (servitization) é tratado como servicing (WHITE et al., 1999; ROTHENBERG, 2007).

As comunidades que tratam de servitização e PSS são: engenharia, design, ciências da computação, administração, gestão de operações, gestão de serviços e marketing de serviços (BAINES et al., 2007; BOEHM e THOMAS, 2013; TUKKER, 2015; OLIVA e KALLENBERG, 2003).

No início da sistematização do conhecimento sobre PSS, alguns autores da área de gestão da operação o descreviam como uma combinação de produtos e serviços num sistema. Outros já consideravam a perspectiva ambiental como a mais importante. Autores da área de administração preocupavam-se principalmente com o modelo de negócio. Mas hoje autores dessas áreas convergem e tratam dessas perspectivas de forma integrada.

Um dos achados da pesquisa realizada por Baines et al (2009a) é que servitização é a inovação do processo e da capacidade de uma organização criar valor transformando uma situação em que ela vende produto para uma em que vende PSS. Em outras palavras, servitização é o processo de transformar a organização e seus processos para capacitar a organização em oferecer PSS.

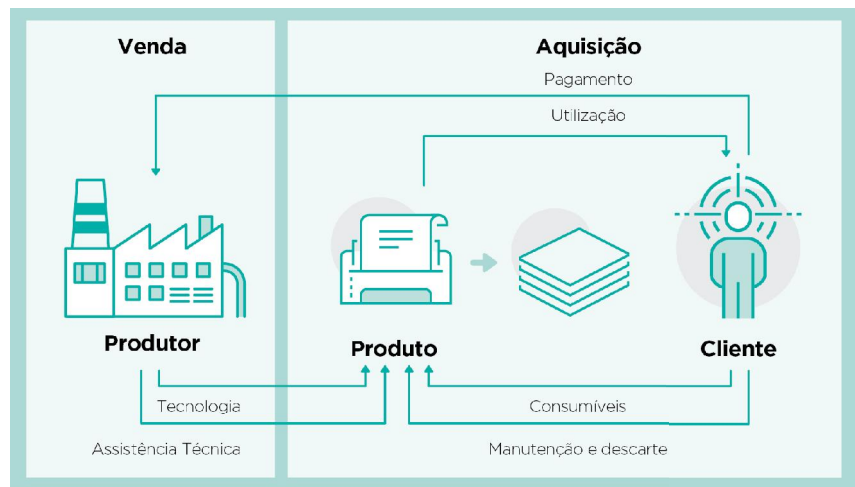
## ENTENDENDO MELHOR O QUE É UM PSS

Um exemplo clássico para ilustrar um PSS é o de uma copiadora, que inclusive já foi ▶

apresentado como um dos tipos de PSS por vários autores (BAINES et al., 2007; MONT, 2000). Esse exemplo é de um modelo B2B, no qual o cliente é uma firma que realiza cópias para o consumidor final utilizando a copiadora (**Figura 1**).

No modelo tradicional, um fabricante vende o produto a um cliente em troca de pagamento. O cliente adquire o ativo, monitora seu desempenho, cuida da manutenção contratando serviços adicionais de assistência técnica, compra os consumíveis necessários à operação do produto, e (finalmente) utiliza o produto para atender às suas necessidades. O cliente pode contratar os serviços de manutenção e comprar os consumíveis tanto do fabricante como de terceiros. Após um tempo, quando o desempenho do produto não for mais satisfatório (devido a novas tecnologias que aumentem a eficácia da operação ou devido ao desgaste), o cliente pode comprar um novo produto. Ele fica com o passível ambiental do produto anterior e tem que se preocupar com seu descarte. Legislações ambientais mais avançadas, como a lei de resíduos sólidos, exigem que a responsabilidade pelo descarte seja do fabricante. Mesmo assim, o produto torna-se obsoleto e um novo deve ser fornecido para substituir o anterior.

O fornecedor, por sua vez, desenvolve um produto com uma obsolescência programada (ou seja, o produto não pode durar muito tempo), pois assim ele assegura a venda de novos produtos para substituir os modelos antigos. Nada garante que durante a utilização do produto o cliente contratará sua assistência técnica ou comprará os consumíveis do fornecedor. Muitas vezes surgem no mercado terceiros que realizam esses serviços e também outros que fabricam consumíveis a um preço menor e algumas vezes com qualidade inferior. Em alguns casos, para manter a “fidelidade” e esse faturamento adicional, o fabricante introduz no produto soluções



Fonte: adaptado de BAINES et al., 2007.

**Figura 1 - Modelo tradicional de venda de produtos de uma copiadora**

específicas ou condições contratuais que fazem com que o cliente tenha de comprar dele. Nesses casos, ele pode praticar um preço maior. Em outros casos, os terceiros que surgem no mercado podem cobrir as necessidades dos clientes para operação e assim esse faturamento vai para terceiros. Em alguns segmentos de mercado, como bens de capital, o faturamento em manutenção e fornecimento de consumíveis pode ultrapassar o que o fabricante recebe pela venda do produto.

Nesse modelo todos perdem. Perde o ambiente, pois o produto é descartado e mais produtos são produzidos causando impacto ambiental maior. Perde o fabricante, pois ele pode não conseguir faturar com a venda de serviço e consumíveis durante o uso do produto. Ainda, se o seu mercado for sazonal, ele não consegue manter um faturamento equilibrado durante os momentos de baixa demanda. Perde o cliente, pois ele tem que montar uma estrutura adicional para operar sua copiadora, quando na verdade ele está interessado somente na sua utilização.

Vamos analisar agora essa mesma situação no caso de se substituir esse modelo tradicional por um PSS orientado ao uso (vamos explicar isso melhor na seção “tipos de PSS”). Observe na **Figura 2** que a propriedade do produto permanece com o fabricante.

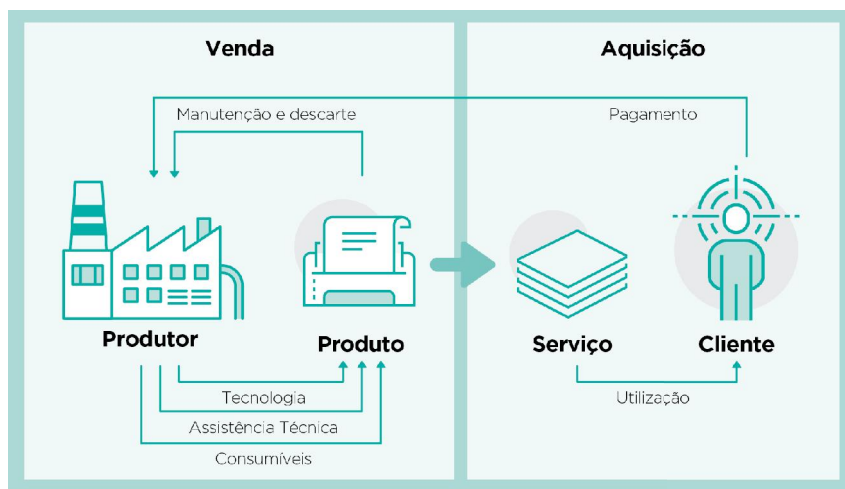
O fabricante fornece para o cliente uma solução completa para cópia de documentos (lembre que o cliente é a firma que realiza cópias para o cliente final). O cliente paga agora somente pelo uso do equipamento. Normalmente esse pagamento é proporcional à quantidade de cópias, mas conforme o contrato pode ser um valor fixo mensal.

O cliente contrata o uso do produto e por isso não tem que se preocupar mais com todas aquelas atividades adicionais para garantir sua operação. No contrato de fornecimento é estabelecido o nível de atendimento do serviço (conhecido pela sigla em inglês SLA: Service Level Agreement) que ele receberá para satisfazer às suas necessidades. Nele são definidos prazos de volta de operação, caso o equipamento deixe de funcionar a contento; qualidade das cópias; consumo de energia; etc. Quando o serviço não atender mais ao nível acordado, o fornecedor deve resolver o problema, que pode envolver a substituição do equipamento. O custo total de operação para o consumidor deve ser menor do que o custo total de propriedade do equipamento no caso anterior, que envolvia os custos marginais de realização das atividades descritas anteriormente

para manter o equipamento operacional e com qualidade. Algumas vezes o preço do PSS pode ser maior, desde que o cliente perceba o valor adicional que ele terá. Ele pode perceber vantagens que não possuía no modelo anterior, tais como não ter que investir em novo equipamento quando a qualidade não atender mais aos requisitos e não precisar lidar com o produto no seu final de vida.

Do ponto de vista do fornecedor essa solução também é mais apropriada, pois ele mantém o cliente fiel ao seu PSS e consegue internalizar o faturamento adicional de venda de consumíveis, que em alguns casos é significativo, como já comentado. Com isso o fabricante também garante que seu cliente está utilizando os consumíveis de melhor qualidade, o que assegura a eficácia do uso do produto. No caso da copiadora é a qualidade do papel e do tonner. O faturamento adicional com os serviços de assistência técnica depende da forma como o serviço foi contratado. É válido ressaltar que alguns acreditam que para que o cliente perceba o valor adicional da solução PSS o preço do serviço deve considerar esses serviços adicionais. No entanto, nada impede que em cada tipo de contrato possa se especificar quais serviços estão garantidos pelo contrato de prestação de serviços e quais não estão.

O provedor do serviço pode monitorar como o cliente usa o produto e assim obter informações importantes para a melhoria do PSS, ou seja, do nível dos serviços e das características do produto. O monitoramento pode envolver a medição de grandezas físicas, por exemplo, da operação do produto. Assim o fornecedor pode perceber quando o produto está para falhar e proativamente ele pode realizar a manutenção antes que ele falhe. Isso é a manutenção preditiva, pois as medições predizem falhas que irão ocorrer. No caso da copiadora, a medição de um torque elevado dos eixos dos cilindros de transporte de papel pode indicar



Fonte: adaptado de BAINES et al., 2007.

**Figura 2 - Modelo PSS de oferecimento do serviço de cópias**

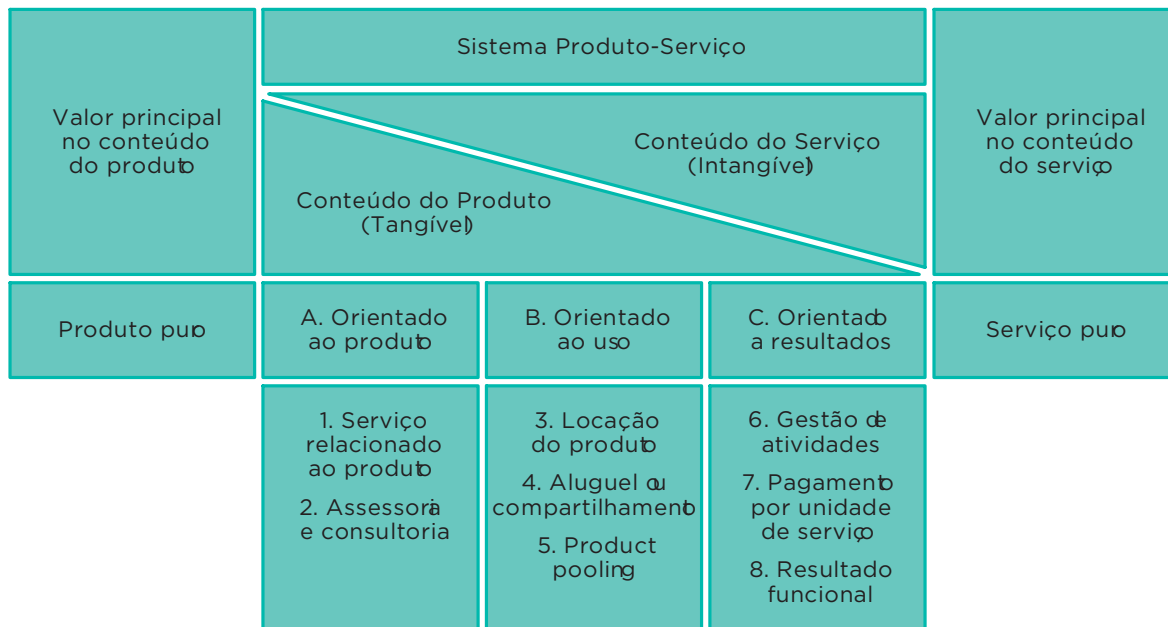
que eles irão travar. Assim o fornecedor tem a possibilidade de programar uma troca dessa peça para que a operação do equipamento não seja interrompida.

Essa medição pode também estar prevista no contrato para evitar mau uso do produto. Imagine o PSS de um serviço de carregamento de cargas dentro de uma empresa por meio de uma empilhadeira, cujo limite de carga seja de duas toneladas. Coloca-se no contrato que se o cliente carregar mais do que o limite ele arcará com as despesas de manutenção. Quando um operador ultrapassar esse limite, ele será avisado e se bem treinado deixará de realizar a operação ou diminuirá a carga. Ao mesmo tempo uma mensagem é enviada ao fornecedor (para sistemas de processamento de informações no back office), que terá todos os dados sobre a operação, e.g., qual a carga levantada, quanto tempo a empilhadeira ficou trabalhando com essa carga, etc.

O final da vida útil do produto pode também ser previsto pela medição de alguns parâmetros de sua operação ou mesmo por indicação do cliente. O passivo ambiental não fica mais a cargo do cliente. Quem fica com a responsabilidade é o fornecedor, uma vez que o produto é seu. Por isso o fornecedor não desenvolve a copiadora com uma obsolescência programada. Ele cria produtos mais robustos, que durem mais. Quanto mais tempo esse produto estiver em operação no cliente, por mais tempo o fornecedor receberá pelo seu uso. No final de vida, o fabricante retorna o produto e se conseguir remanufaturá-lo ele poderá colocar o produto novamente num cliente para mais uma fase de uso.

**Observa-se então que o projeto, design, do produto no contexto de PSS tem que mudar.** Ele deve conter elementos que possam medir sua operação e transmitir essas informações para o fornecedor, que deve possuir a capacidade de processá-las. Hoje isso é possível graças aos avanços nos sensores e à comunicação via internet, que faz **parte do contexto da infraestrutura da internet das coisas (Internet of Things - IoT)**. Outra mudança do design deve incorporar características no produto que possibilitem que ele seja remanufaturado. Ou seja, todos os itens que sofrem desgaste seriam trocados sem interferir nos outros itens de maior durabilidade. **Para isso o design do produto tem de ser modular para permitir a remanufatura. A logística reversa para trazer o produto de volta para o fabricante tem de funcionar.**

A maior robustez dos produtos, que resulta em maior duração, e a possibilidade de remanufatura aumentam sua vida útil e fazem com que menos produtos sejam ▶



Fonte: Tukker, 2004.

Figura 3 - Tipos de PSS

produzidos. Dessa forma o PSS contribui para a diminuição do impacto ambiental.

Com esse exemplo ficam claras quais são as motivações para mudar o paradigma de oferta de produtos para a oferta de PSS, que estão sintetizadas na seção “Benefícios da adoção do PSS”.

**TIPOS DE PSS**

Não há um consenso de como classificar os tipos PSS. Tukker (2004), o autor mais citado, propõe 3 categorias, subdivididas em 8 tipos (Figura 3).

PSS orientado a produtos. O produto é vendido para cliente que se torna seu proprietário. Adicionalmente, o provedor fornece serviços que podem ser divididos em dois tipos:

1. Serviços relacionados ao produto, tais como manutenção e assistência técnica.
  2. Assessoria, consultoria e treinamento de como gerenciar e utilizar o produto da melhor forma, para prover o valor que o cliente espera dele.
- PSS orientado ao uso. O que está

sendo vendido é o uso de um determinado produto. Normalmente o provedor mantém a propriedade do produto. Essa categoria é dividida em:

3. Locação de produtos:<sup>1</sup> o fornecedor do produto mantém a propriedade do produto e é responsável por mantê-lo gerando valor para o cliente com serviços essenciais, como manutenção e reparo. O cliente paga uma taxa predefinida para ter acesso ao produto e aos serviços e mantém acesso ilimitado e individual ao produto.
  4. Aluguel ou compartilhamento de produtos: é semelhante à locação do produto. No entanto, nesse caso o produto é sequencialmente alugado para outros clientes e o acesso é limitado.
  5. Pooling de produtos: similar ao aluguel de produtos. No entanto, em vez de uso sequencial do produto por diferentes clientes, o uso é simultâneo.
- PSS orientado a resultados. Nessa categoria o produto torna-se um meio para oferecer uma solução completa que atende às necessidades dos clientes. Essa categoria é dividida em:
6. Gestão de atividades / terceirização: esse PSS está relacionado com a terceirização de uma atividade de uma empresa para uma segunda empresa, por meio do uso de um determinado produto.
  7. Pagamento por unidade de serviço: o cliente não paga pelo produto, mas por cada unidade de valor (resultado) que ele gera. Por exemplo, pagar por cópias, como no exemplo apresentado.
  8. Resultado funcional: em vez de oferecer um produto, esse PSS oferece um resultado funcional que resolve uma ou mais necessidades do cliente, como oferecer água limpa em vez de oferecer um purificador de água.

1. Tukker (2004) utiliza o termo lease que significa aluguel de longo prazo. Esse termo, em inglês, não possui o mesmo significado de leasing no Brasil, que é o aluguel com opção de compra no final do período, cuja tradução é arrendamento mercantil.

## BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DO PSS

O **Quadro 1** resume os principais benefícios reportados sobre o uso desse paradigma.

## EXEMPLOS DE PSS

Como já mencionado, PSS é uma realidade no mercado há alguns anos. Inúmeros exemplos de PSS foram publicados.

Baines et al. (2007) apresentam os

exemplos da Xerox Internacional, da Parkersell e Eastern Energy (Reino Unido), Castrol (EUA), Electrolux (Suécia) e Mobility (Suíça).

No exemplo anteriormente apresentado discute-se teoricamente um exemplo semelhante ao da Xerox.

A Parkersell é um provedor de serviços para manutenção de luminárias. Essa empresa ainda pretende prover o serviço completo de iluminação, que seria um PSS orientado a resultados. Mas no caso apresentado eles ainda fornecem um PSS orientado a produto, ou seja, o cliente ainda compra o produto. O cliente nesse caso é a terceira maior rede de supermercados inglesa, Sainsbury, com mais de 500 lojas. O custo de energia anual dessa rede é de 75 milhões de euros por ano (28% em iluminação), o que equivale à emissão de 645 toneladas de CO<sub>2</sub>. Ao assumir o contrato de manutenção, o provedor e seus parceiros

Beneficiado	Benefícios
Fornecedor/Provedor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de mercado, pois nem todos os clientes possuem recursos para adquirir o produto e depois pagar pelos serviços adicionais;</li><li>• Aumento e maior previsibilidade e estabilidade do fluxo de caixa em função das receitas recorrentes;</li><li>• Fidelização do cliente e garantia da venda de consumíveis;</li><li>• Estabilidade de longo prazo nos negócios;</li><li>• Promoção de um relacionamento positivo de longo prazo com o cliente, o que possibilita obter informações para a melhoria de produtos e serviços;</li><li>• Combinação de design sustentável e competitividade;</li><li>• Maior conhecimento do produto no ambiente de trabalho;</li><li>• Otimização da assistência técnica;</li><li>• Garantia de uma operação correta do produto;</li><li>• Imagem de empresa enxuta, eficiente, sustentável e de resposta rápida;</li><li>• Aumento de mercado, pois o cliente não precisa desembolsar um valor elevado para aquisição do produto;</li><li>• Atendimento de legislações ambientais;</li><li>• Oferta de valor diferenciada e voltada para as necessidades dos clientes;</li></ul>
Cliente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maiores oportunidades para inovação;</li><li>• Maior feedback a respeito das necessidades dos clientes.</li><li>• Aumento da satisfação, pois percebe o maior valor na oferta;</li><li>• Liberdade das responsabilidades decorrentes da posse do produto;</li><li>• Poder usufruir do produto e dos serviços associados, pois não é necessário investimento elevado. Poder realizar pagamentos menores, previsíveis e de acordo com seu uso;</li><li>• Menor risco de parada da operação do produto em função da disponibilidade garantida do produto e da manutenção preditiva;</li><li>• Atualização do produto sem necessidade de novo investimento;</li><li>• Produto mantido em bom estado de uso;</li><li>• Acesso a maiores diversidades de serviços, formas de pagamento e escolhas no mercado.</li></ul>
Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento do ciclo de vida do produto, pois o design não visa à obsolescência;</li><li>• Abordagem mais sustentável para os negócios;</li><li>• Desmaterialização dos produtos e planejamento do ciclo de vida do sistema;</li><li>• Redução no uso de recursos naturais;</li><li>• Produtos projetados para terem durabilidade (devido à maior robustez) e reciclabilidade (possibilidade de remanufatura).</li></ul>
Governos e Sociedade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menores custos e problemas associados com compra, uso, manutenção e troca de produtos;</li><li>• Redução no gerenciamento de resíduos sólidos;</li><li>• Economia mais sustentável;</li><li>• Aumento nos empregos do setor de serviços;</li><li>• Formulação de políticas de promoção de padrões de consumo e estilos de vida sustentáveis.</li></ul>

**Quadro 1** - Principais benefícios proporcionados por um modelo de negócio de PSS



redesenham o sistema de iluminação, no qual assumiram toda a manutenção e o tratamento dos resíduos. Essa solução integrada resultou numa economia de 4.500 euros por loja, descontados os custos adicionais pagos ao provedor do PSS e uma redução de 32% das emissões de CO<sub>2</sub>.

A Eastern Energy em alguns casos deixou de vender energia e passou a oferecer o gerenciamento da energia para seus clientes. Assumiu a gestão do consumo, o monitoramento dos processos dos clientes e o treinamento para economia de energia.

A Castrol, além de vender lubrificantes da forma tradicional, oferece soluções de gestão da lubrificação dos equipamentos dos clientes, nas quais ela usa o conhecimento que possui para oferecer outros serviços que aumentam a produtividade de seus clientes, tais como: selecionar o produto correto, manter o desempenho de uso dos lubrificantes, identificar melhorias na operação do cliente e realizar programas de redução de desperdício. Esse caso exemplifica um PSS orientado ao produto.

Já o caso da Electrolux é de um PSS orientado ao uso. A empresa oferece um sistema chamado PLUS<sup>2</sup> (Professional Laundry Utility Service) na relação B2B. O transporte e a instalação do produto não são cobrados, o cliente não precisa fazer nenhum investimento, o contrato não é de longo prazo e o serviço de reposição de peças e manutenção dura a vida inteira da máquina.

O caso da Mobility<sup>3</sup> é um exemplo de PSS orientado a resultados e é na relação B2C. Um cliente, usuário, assina o serviço de mobilidade no qual recebe um cartão e direito a baixar um aplicativo no celular. Por meio desse aplicativo ele pode reservar um carro, selecionando o veículo que está mais próximo do local em que ele deseja apanhá-lo. Esse é um autosserviço que fica disponível 24 horas por dia. Existem 2900 veículos em 1460 lugares na Suíça. O custo é de 2,8 US\$ por hora e 50 centavos o quilômetro. Estudos sobre o custo total de propriedade, quando se compara com a

aquisição de um automóvel, mostram que um usuário que combine o uso do serviço da Mobility com o emprego de transporte público economiza 4 mil US\$ por ano. O combustível está incluindo no preço e se necessário existem equipamentos dentro do carro que permitem que o combustível adicional possa ser abastecido com ressarcimento. Dentro do próprio carro o usuário pode ainda renovar sua reserva. Os veículos são constantemente limpos e revisados.

Outro exemplo é o Total-Care Package que a Rolls-Royce oferece às empresas aéreas. Nesse modelo de negócio a empresa deixou de vender turbinas de avião. Ela mantém a posse do produto e passou a ofertar “horas de voo” (BAINES et al., 2007). O serviço de manutenção de uma turbina que uma operadora aérea poderia passar para outros provedores é assumido pela Rolls-Royce. O faturamento com este serviço pode ultrapassar o preço de uma turbina ao longo de todo seu ciclo de vida.

Outros autores também reportam exemplos de PSS. Goedkoop et al. (1999) apresentam dez exemplos de PSS na Holanda e avaliam seus efeitos ambientais, econômicos, de estratégia e identidade e aceitação do consumidor. Manzini e Vezzoli (2002) apresentam e analisam sob as óticas ambiental e econômica nove exemplos em países como Itália, Alemanha, Brasil, Canadá, Holanda, Estados Unidos e África do Sul.

O projeto PROTEUS<sup>4</sup> (PROduct/ service-system Tools for Ensuring User-oriented Service) contou com a participação de dez empresas marítimas. Como diferencial o projeto foi realizado num único tipo de indústria, evoluindo o conhecimento de como criar soluções técnicas e novas formas de fazer negócios, combinando produtos e serviços como partes de uma oferta integrada disponibilizada para o mercado (MCALOONE, 2014).

Um caso bem popular no Brasil é o da água pura da Brastemp<sup>5</sup>. Nesse caso a empresa não vende o purificador de água, mas fornece uma assinatura de água pura.

## FRAMEWORK DE SERVITIZAÇÃO

O framework de servitização ilustrado na **Figura 4** pode ser aplicado para uma organização passar do modelo de oferta de produtos para um de oferta de PSS (PIERONI et al., 2016).

A primeira fase do framework é Análise de Negócios. O objetivo é entender o atual modelo de negócios da empresa, seu alinhamento estratégico e os desafios do contexto em que atua. Os aspectos externos exploram quatro principais áreas do ambiente: (1) principais tendências (regulamentares, tecnológicas e culturais), (2) forças macroeconômicas (condições do mercado global e matérias-primas), (3) forças da indústria (cadeia de valor, stakeholders e concorrentes) e (4) forças de mercado (segmentos e necessidades).

A segunda fase do framework, Proposição de Valor, visa a compreender os segmentos de mercados e desenvolver a proposta de valor centrada no cliente e buscando atender aos requisitos de todos os stakeholders. A abordagem de Design Thinking (DT) (BROWN, 2008; LIEDKA e OGILVIE, 2011) deve ser utilizada para definir a proposição de valor. Um roadmap deve ser criado com ideias sobre quais mudanças precisam ser realizadas no produto e nos processos da organização para poder entregar o valor desejado.

A terceira fase é denominada Modelo de Negócio Inicial. O objetivo é gerar diferentes opções de modelos de negócios baseados nos segmentos de clientes e proposição de valor definida na fase anterior. Considera-se que o modelo de negócio tem diferentes níveis de

2. Informações adicionais podem ser acessadas em <http://laundrylux.com/plus/>

3. Confira mais informações em <https://www.mobility.ch/en>

4. Confira mais informações em <http://www.proteus.dtu.dk/>

5. Confira mais informações em <http://www.brastemp.com.br/purificadores-de-agua/>

abstração. Utiliza-se aqui o método Canvas (OSTERWALDER e PIGNEUR, 2010) e um Configurador de Modelo de Negócios, a fim de detalhar com maior profundidade cada dimensão do negócio (BARQUET, 2015).

A fase de Análise da viabilidade econômica avalia as diferentes propostas do Modelo de Negócio Inicial. Ela completa o modelo de negócio com as informações de receita e custos. Utiliza-se aqui uma ferramenta para a avaliação econômica de projetos de desenvolvimento de PSS (RODRIGUES, 2014). O ponto de partida é a lista de variáveis que a empresa fornece para alimentar o framework. Os resultados dessa etapa são os indicadores de viabilidade econômica de cada configuração de modelo de negócio.

As fases de definição da Arquitetura de Processos e Arquitetura de Produtos são realizadas simultaneamente. A Arquitetura de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) representa as soluções computacionais que apoiam os serviços da Arquitetura de Processos e pode exigir conexões com os recursos de Arquitetura

de Produtos (como sensores e objetos inteligentes da Internet das Coisas). No caso de se utilizar um produto existente recomenda-se avaliar se ele se adequa ao PSS. Os resultados dessas fases resultam no que chamamos de Modelo de Negócios Completo. A Arquitetura de Processos de Negócios relaciona-se aos serviços e define também áreas responsáveis, parceiros, recursos necessários (sistemas e materiais) e principais indicadores de desempenho para cada processo.

Na fase de Detalhamento, os processos do PSS são modelados. Em seguida, é preparado um plano de implementação, que é seguido na fase de Preparação da Cadeia de Valor. Finalmente, a cadeia de valor do PSS é lançada. Durante o início das operações podem haver ajustes.

Esse processo é circular e iterativo. Isso significa que as saídas de fases posteriores podem exigir mudanças e revisão de fases anteriores.

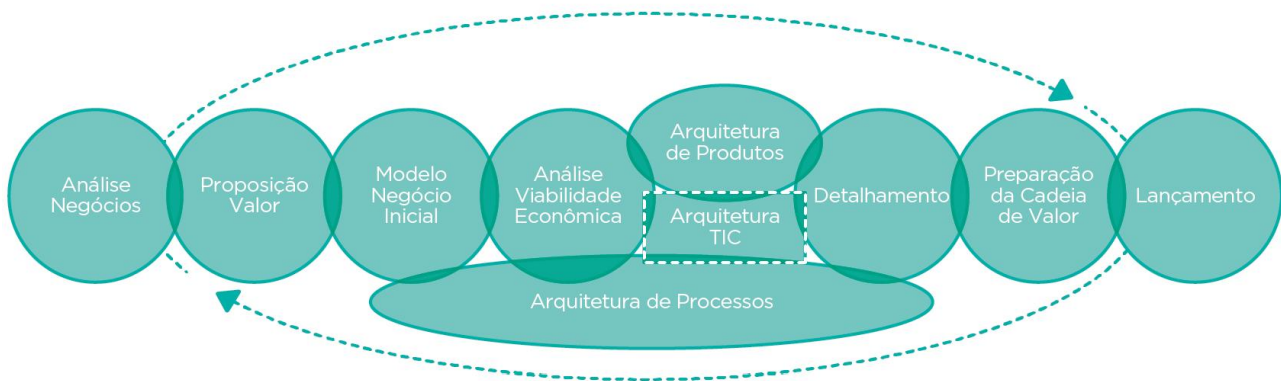
## DESAFIOS

São vários os desafios do processo de servitização para transformar um modelo de negócios orientado a produto num orientado a PSS.

O principal desafio é vencer a barreira cultural na adoção de um PSS. O cliente tem dificuldades em aceitar receber um serviço ao invés de possuir o produto, pois a posse dá a sensação de segurança de atendimento às suas expectativas (BAINES, 2007; GOEDKOOPE et al, 1999, MANZINI e VEZZOLI, 2003; MONT, 2000).

Alguns clientes recebem alguns serviços adicionais de seus fornecedores de máquinas como um “bônus”. Esses clientes, portanto, não desejam pagar por esses serviços, pois não estão acostumados. Os fornecedores, por seu lado, não percebem o potencial de faturamento no oferecimento desses serviços.

Ainda do ponto de vista de grandes clientes com capital aberto, não se torna interessan-



**Figura 4 - Framework de servitização** Transformação de uma organização em provedor de produtos para provedor de PSS

te pagar pelo uso por meio de um aluguel, por exemplo, pois essa despesa operacional diminui o EBITDA (lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização). O valor do EBITDA é utilizado para medir o desempenho da empresa. A compra de produtos é contabilizada como investi-

mento, que pode ser depreciado. Porém, quando esses produtos, no contexto de B2B, são bens de capital que exigem uma infraestrutura e recursos humanos para sua operação, passa a ser interessante adotar o PSS. O contrato de uso passa a ser atraente, desde que seja mais vantajoso comparado com o custo total de propriedade do caso de aquisição do produto.

No Brasil a grande dificuldade é o valor do dinheiro, devido aos juros elevados, quando se realiza uma análise de investimentos. Não é fácil demonstrar para os provedores poten-

ciais que, apesar do aumento do ativo que poderá ser amortizado, eles terão receitas recorrentes livres de qualquer investimento depois de um período de tempo. Essas receitas tornam-se constantes e não dependem de sazonalidade do mercado. O aumento do ativo torna-se um pesadelo para muitos tomadores de decisão. O estudo de viabilidade financeira deve considerar novos indicadores de resultados de longo prazo, pois vencer a barreira cultural de se esperar um pay back dentro do trimestre ou no máximo dentro de um ano é desafiador.

Como o produto continuará de posse do fornecedor, seu custo é maior do que se fosse vendido, pois não se tem mais o direito de solicitar a compensação do ICMS pago na compra de insumos do produto. No caso de empresas “montadoras” do produto final, esse valor pode ser significativo.

Um dos maiores desafios é a precificação. Como definir um preço que cubra todos os custos dos serviços a serem oferecidos? Alguns são intangíveis, como o de manutenção, pois é difícil prever com segurança quantas falhas irão ocorrer no produto durante sua operação. Essa seria uma premissa importante tanto para a análise de investimento como para a própria lucratividade do negócio.

**Para diminuir as falhas dos produtos enfatiza-se o uso de técnicas avançadas de desenvolvimento de produtos, como a de Design Of Experiments (DOE), que serve para aumentar a robustez do produto. Sua aplicação exige um patamar de desenvolvimento tecnológico que a maior parte das empresas brasileiras não possui.**

Além disso, o risco de baixa utilização do PSS orientado ao uso passa a ser do provedor e não mais do cliente. O desafio aqui é definir um contrato que cubra grande parte das alternativas dentro de uma postura de negociação ganha-ganha.

No caso de fabricantes brasileiros de máquinas e equipamentos, um desafio é

contrapor esse modelo ao de compra direta com financiamento do FINAME. Nesse modelo de financiamento o fabricante recebe o pagamento completo do produto e o cliente paga as prestações com juros subsidiados. Empresários relatam que estudam importar equipamentos mais baratos do que os fabricados no Brasil para poder ofertar PSS.

Mudar a cultura da força de vendas é outro desafio. Vendedores estão acostumados a receber uma comissão de vendas com base no preço final do produto. Como pagar uma comissão justa e motivadora para um vendedor de PSS? Se for um pagamento recorrente pode não dar certo, pois depois de um período, quando o valor for razoável, o vendedor não será mais motivado a vender mais.

Uma solução adotada em muitos países é criar uma nova organização, normalmente uma subsidiária ou filial, para o negócio de PSS. Uma organização com uma nova cultura. No Brasil, todavia, é complexo o processo de abertura de uma nova empresa com a mesma estrutura societária somente para ofertar o serviço do mesmo produto. Existe um risco fiscal de ser interpretado como uma fraude para fugir de impostos. Na mesma organização é complicado compartilhar força de vendas. No entanto, pode ser benéfico compartilhar serviços de assistência técnica.

Ainda existe a dificuldade tributária associada ao pagamento de impostos de serviço. Como reportar o que é serviço? Algumas empresas que estão enveredando pelo caminho de PSS cobram aluguel do produto. Isso está plenamente correto, pois se está vendendo o uso do produto. As demais atividades empresariais que chamamos de serviços neste artigo, na verdade, são atividades necessárias para deixar o produto disponível, em funcionamento, visando a atender aos requisitos dos clientes. A dificuldade está na interpretação e insegurança tributárias.

## DISCUSSÃO FINAL

Por todas as suas características, PSS é uma abordagem que está evoluindo em vários países e logo será uma prática corrente no Brasil. **Essa é uma oportunidade para o Brasil superar a desindustrialização, aumentando o valor agregado de suas ofertas e investindo na área de serviços associados aos seus produtos.** Além disso, observam-se vários benefícios potenciais para fornecedores, clientes, governo e meio ambiente.

No entanto, existem vários desafios a serem enfrentados: culturais, na legislação brasileira e no nível tecnológico das empresas.

Uma discussão ampla entre empresas, governo e academia pode ser um caminho inicial para se identificar as barreiras. Mas elas só serão superadas quando ações concretas forem tomadas visando a facilitar a implantação desse modelo de negócio. Em especial no Brasil, devido a particularidades de sua economia, devem ser propostas atualizações da legislação e novas metodologias para a implantação desse modelo devem ser desenvolvidas e testadas. ■

## REFERÊNCIAS

- BAINES, T. S. et al. 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. et al. The servitization of manufacturing. Journal of Manufacturing Technology Management, v. 20, n. 5, p. 547-567, 2009a.
- BAINES, T. S. et al. Towards an operations strategy for product-centric servitization. International Journal of Operations & Production Management, v. 29, n. 5, p. 494-519, 2009b.
- BARQUET, A. P. B. Creation of product-service systems (PSS) proposals in the fuzzy front-end. [s.l.] University of São Paulo, 2015.
- BEUREN, F. H.; FERREIRA, M. G. G.; MIGUEL, P. A. C. Product-service systems: a literature review on integrated products and services. Journal of Cleaner Production, v. 47, p. 222-231, May 2013.
- BOEHM, M.; THOMAS, O. Looking beyond the rim of one's teacup: A multidisciplinary literature review of Product-Service Systems in Information Systems, Business Management, and Engineering & Design. Journal of Cleaner Production, v. 51, p. 245-260, 2013.
- BROWN, T. Design thinking. Harvard Business Review, v. 86, n. 6, p. 84-92, 2008
- DAHMANI, S.; BOUCHER, X.; PEILLON, S. Industrial transition through Product-Service Systems: Proposal of a decision-process modeling framework Working Conference on Virtual Enterprises. Anais...Springer Berlin Heidelberg, 2013
- GOEDKOOP, M. J. et al. Product Service systems, Ecological and Economic Basics. [s.l.: s.n.]. v. 36, 1999.
- LIEDTKA, J.; OGILVIE, T. Designing for growth: a design thinking tool kit for managers. USA: Columbia University Press, 2011.
- 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, v. 11, n. 8, p. 851-857, dez. 2003.
- MALOONE, T. C. PROTEUS at a glance. Disponível em: <<http://www.proteus.dtu.dk/About>>. Acesso em: 14 out. 2014.
- MONT, O. Product Service-Systems. Final report, 2000, (The International Institute of Industrial Environmental Economics, Lund University)
- OLIVA R.; KALLENBERG R. Managing the transition from products to services.

## AGRADECIMENTO:

Os autores agradecem profundamente aos pesquisadores do Grupo de Engenharia Integrada pelo apoio e contribuições; aos funcionários do departamento de Engenharia de Produção pelo apoio; à FAPESP pelo fomento do projeto de pesquisa "Metodologia para transformação de oferta orientada a produtos para sistema produto-serviço (PSS: product-service system) e pelas bolsas de mestrado; à CAPES pelas bolsas de mestrado e doutorado.



Janaina M H Costa

Doutora em Engenharia de Produção pela EESC/USP e pós-doutorado pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Professora de Engenharia de Produção pela EESC/USP, tem como principal linha de pesquisa a gestão do desenvolvimento de produtos, com ênfase no estudo de teorias que envolvem a maximização do valor para o usuário e seu envolvimento. [janainacosta@usp.br](mailto:janainacosta@usp.br)



Caio Augusto Nunes Marques

Formado em Engenharia Industrial pela Universidade Federal de Viçosa e possui mestrado em Estatística Aplicada e Biometria na mesma universidade. Como pesquisador de EII PhD, está principalmente interessado em Sistemas de Serviço de Produto (PSS), particularmente modelos de processo para desenvolver PSS. Seu trabalho atual para sua tese de doutorado é chamado de "Metodologia para definir os modelos específicos do processo de projeto PSS da empresa". [caiomarques@usp.br](mailto:caiomarques@usp.br)

- International Journal of Service Industry Management. Vol. 14. pp. 160-172, 2003.
- OSTERWALDER A, PIGNEUR Y. Business Model Generation. Amsterdam: Self Published; 2010.
- PIERONI, M. et al. Transforming a Traditional Product Offer into PSS: A Practical Application. Procedia CIRP, v. 47, p. 412-417, 2016.
- PARK, Y.; GEUM, Y.; LEE, H. Toward integration of products and services: Taxonomy and typology. Journal of Engineering and Technology Management - JET-M, v. 29, n. 4, p. 528-545, 2012.
- RODRIGUES KFDC, NAPPI V, ROZENFELD H. A Proposal to Support the Value Proposition in Product Oriented Service Business Model of Product Service Systems. Procedia CIRP 2014;16:211-6.
- ROTHENBERG, S. Sustainability through servitizing. MIT Sloan Manage. Rev., 48 (2) (2007), pp. 83-91, 2007
- TAN, A. R. Service-oriented product development strategies. [s.l.] Technical University of Denmark, 2010.
- TUKKER, A. Eight types of product-service system: Eight ways for sustainability? Experiences from SUSPRONET. Business Strategy and the Environment, n. 13, p. 246-260, 2004.
- TUKKER, A.; TISCHNER, U. Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. Journal of Cleaner Production, v. 14, n. 17, p. 1552-1556, jan. 2006b.
- TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy - a review. Journal of Cleaner Production, v. 97, p. 76-91, 2015.
- VANDERMERWE, S.; RADA, J. Servitization of business: Adding value by adding services. European Management Journal, v. 6, n. 4, p. 314-324, 1988.
- WHITE, M., STOUGHTON, M., FENG, L., 1999. Servitizing: the Quiet Transition to Extended Product Responsibility. Tellus Institute. Submitted to: U.S. Environmental Protection Agency Office of Solid Waste. <http://infohouse.p2ric.org/ref/17/16433.pdf>.



Henrique Rozenfeld

Professor do Departamento de Engenharia de Produção da EESC USP desde 1982. Doutorado no WZL, Aachen, Alemanha em 1988. Mais de 400 publicações nacionais e internacionais. Já formou 65 mestres e doutores. Finalizou mais de 30 projetos de pesquisa e diversos de consultoria. Coach de empresas de consultoria. Coordena projetos nas áreas de design thinking, gestão do desenvolvimento de sistemas produto-serviço, modelagem de processos, indústria 4.0 e gestão do processo (BMP) de inovação. [roz@sc.usp.br](mailto:roz@sc.usp.br)



Marina de Pádua Pinheiro Pieroni

Engenheira Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e mestranda em Engenharia de Produção no Grupo de Engenharia Integrada da Universidade de São Paulo (USP). Atuou durante três anos na área de gestão de projetos na Integration Consulting, e na área de melhoria de processos na Johnson & Johnson. Seu foco de interesse na pesquisa atualmente abrange tópicos como Sistemas Produto-Serviço (PSS) e Gerenciamento de Processos de Negócio, com ênfase no desenvolvimento de arquiteturas de processos. [pieronimp@gmail.com](mailto:pieronimp@gmail.com)



Maiara Rosa

Engenheira aeronáutica pela Universidade de São Paulo (USP) e mestranda em Engenharia de Produção no grupo de Engenharia Integrada, na mesma universidade. Atuou profissionalmente em tópicos relacionados à gestão na Embraer, Airbus Defence and Space, e Airship do Brasil. Seus tópicos de interesse em pesquisa atualmente são Sistemas produto-serviço e abordagens centradas no usuário, como Design Thinking. [maiara.rosa@usp.br](mailto:maiara.rosa@usp.br)