

## A UTILIZAÇÃO DE INDICADORES NA AVALIAÇÃO DE UM PSS: O CASO DE UMA EMPRESA DE RECICLAGEM DE CARTUCHOS

Emanoela Moura Toscano\*  
Fernanda Paes Arantes\*

\*Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, Brasil

---

### Resumo

Buscando formas de se diferenciar no mercado e superar seus concorrentes, algumas empresas passaram a investir nos sistemas produto-serviço (PSS), que consiste na combinação de produtos e serviços, aumentando o valor agregado dos produtos oferecidos, ampliando sua oferta, dando mais opções de consumo aos seus clientes e, com isso, criam relacionamentos mais amplos e duradouros. No entanto, essas ações precisam ser avaliadas para garantir a qualidade do PSS adotado pelas empresas e existe uma escassez de pesquisas nesse sentido. Diante disso, buscou-se desenvolver um conjunto de indicadores para avaliar o PSS implantado em uma empresa de reciclagem de cartuchos, que se destacou no mercado por ser pioneira nesse segmento. Os indicadores são divididos em *on line*, *in line* e *off line* e relacionados às dimensões estratégica, operacional e tática. A partir desses indicadores, pode-se avaliar a qualidade dos serviços prestados por empresas do tipo de maneira mais precisa, controlando suas atividades em busca de melhoria contínua. A apresentação da metodologia de construção dos indicadores permite que estes sejam ampliados para cobrir demais áreas do PSS em estudo, bem como, ser adaptados para outras empresas.

**Palavras-chave:** PSS, avaliação da qualidade, indicadores.

---

### Abstract

Seeking ways to differentiate themselves in the market and outperform their competitors, some companies started to invest in product-service systems (PSS), which consists of a combination of products and services, increasing the added value of the products offered, expanding their offer, giving more options customers and, with this, create broader and lasting relationships. However, these actions need to be evaluated to ensure the quality of the PSS adopted by companies and there is a lack of research in this regard. Therefore, we sought to develop a set of indicators to assess the PSS implemented in a cartridge recycling company, which stood out in the market for being a pioneer in this segment. Indicators are divided into online, inline and offline and are related to strategic, operational and tactical dimensions. From these indicators, it is possible to assess the quality of services provided by companies of the type more precisely, controlling their activities in search of continuous improvement. The presentation of the

methodology for constructing the indicators allows them to be expanded to cover other areas of the PSS under study, as well as being adapted for other companies.

**Keywords:** PSS, quality assessment, indicators.

---

## Resumen

Buscando formas de diferenciarse en el mercado y superar a sus competidores, algunas empresas comenzaron a invertir en sistemas producto-servicio (PSS), que consiste en una combinación de productos y servicios, aumentando el valor agregado de los productos ofrecidos, ampliando su oferta, dar más opciones a los clientes y, con ello, crear relaciones más amplias y duraderas. Sin embargo, estas acciones necesitan ser evaluadas para asegurar la calidad de los PSS adoptados por las empresas y existe una falta de investigación al respecto. Por ello, buscamos desarrollar un conjunto de indicadores para evaluar el PSS implementado en una empresa de reciclaje de cartuchos, que se destacó en el mercado por ser pionera en este segmento. Los indicadores se dividen en online, inline y offline y están relacionados con dimensiones estratégicas, operativas y tácticas. A partir de estos indicadores, es posible evaluar con mayor precisión la calidad de los servicios prestados por las empresas del tipo, controlando sus actividades en busca de la mejora continua. La presentación de la metodología para la construcción de los indicadores permite ampliarlos para cubrir otras áreas del PSS en estudio, así como adecuarlos para otras empresas.

**Palabras clave:** PSS, evaluación de la calidad, indicadores.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Em mercados onde a concorrência é cada vez mais acirrada, as empresas precisam encontrar uma forma de diferenciar o seu produto para conseguir se manter no mercado. Neste ambiente de muitas possibilidades de consumo, os clientes aumentam seu nível de exigência e, para se destacar, é preciso identificar as suas necessidades, que segundo Paladini (2009), estão em constante evolução. Dessa forma, as empresas que conseguem atender ou superar as expectativas dos seus consumidores são aquelas que têm melhores resultados.

Uma estratégia que vem sendo adotada nos últimos anos, como forma de se diferenciar no mercado e agregar valor ao produto, é a combinação de bens e serviços, buscando criar um relacionamento mais amplo com o consumidor, atendendo necessidades específicas, definida na literatura como sistema produto-serviço ou *Product-Servive System* (PSS) (MONT, 2002; RIBEIRO, 2011; TUKKER, 2004).

Com a combinação de bens e serviços, as empresas conseguem ampliar e personalizar a sua oferta, diferenciando-se da concorrência à medida que os serviços são mais difíceis de serem imitados. Pereira (2013) destaca uma série de fatores motivadores do PSS, entre eles estão a ampliação e diversificação do portfólio de produtos, inovação e benefícios financeiros, criação de vantagem competitiva sustentável, maior flexibilização, atendimento das

necessidades específicas dos clientes, redução dos fluxos de materiais na produção e no consumo, redução do impacto ambiental, redução de custos, entre outras.

Um PSS permite atender as necessidades dos clientes de forma integrada e personalizada, possibilitando a fidelização com o desenvolvimento de relacionamentos exclusivos e, por estar mais próximo deles, pode facilitar a inovação (TUKKER, 2004). Ocorre basicamente a partir de três eixos: pelos serviços agregados ao produto, pela experiência diferenciada proporcionada ao consumidor ao deixar de ter a posse do bem, ou ainda, pelo menor impacto ambiental gerado.

Ao enfatizar o uso do bem, ao invés da sua propriedade, o PSS possibilita a redução no consumo de recursos, reduzindo o impacto ambiental, além de fortalecer a relação entre o produtor e o consumidor, oferecendo soluções integradas e customizadas (BORCHARDT; SELLITTO; PEREIRA, 2010).

Um segmento de mercado que passou a investir nesta perspectiva é o de fornecimento de cartuchos para impressão, que encontrou na remanufatura dos cartuchos e *toners* uma alternativa para reduzir custos, oferecendo um produto mais barato e com menor impacto ambiental.

No entanto, para extrair os melhores resultados possíveis deste modelo e garantir a qualidade do que está sendo entregue aos consumidores, este processo precisa ser avaliado, buscando a melhoria contínua (BEUREN, FERNANDA H.; AMARAL; MIGUEL, 2012) e, segundo Borchardt *et al.* (2010), existe uma escassez de pesquisas com este enfoque.

Uma forma simples e eficaz de realizar esta avaliação é a utilização de indicadores, que permite traduzir as informações em uma linguagem de uso comum dentro da empresa, adequada à análise e tomada de decisão (FERNANDES, 2004) e, segundo Vianna *et al.* (2009), com indicadores bem construídos as empresas podem elaborar planos de ações para atingir seus objetivos.

Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo, desenvolver indicadores para avaliar o PSS implantado em uma empresa de reciclagem de cartuchos, que atua no mercado há 18 anos, destacando-se pelo seu pioneirismo no desenvolvimento de tecnologia própria e pela preocupação ambiental.

## **2 SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO (PSS)**

PSS pode ser considerado como um caso especial de servitização, onde serviços especializados são agregados ao produto, valorizando mais o seu uso do que sua propriedade (BAINES *et al.*, 2007; BORCHARDT *et al.*, 2010; PEREIRA, 2013).

A agregação de serviços aos bens tangíveis, inovando os processos e criando valor mútuo ao deixar de vender apenas o produto puro, muda a natureza do que está sendo comercializado (NEELY, 2008). Diante disso, as empresas precisam reformular suas estruturas e processos atuais para dominar essa nova estratégia (CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012; MONT, 2002).

Com o PSS, o desafio das empresas não reside mais apenas em ter clientes, mas em manter essa relação através de ofertas mais amplas, agregando serviços à estratégia da empresa,

garantindo vantagem competitiva consistente (MAUSSANG et al., 2007; VANDERMERWE; RADA, 1988; VIJAYKUMAR et al., 2012).

A combinação de produtos e serviços pode ser feita em diferentes proporções. A literatura apresenta uma divisão em três categorias. A primeira consiste nos serviços orientados para os produtos, mais voltada para a comercialização dos bens, com uma quantidade pequena de serviços associados. A segunda corresponde aos serviços orientados para o uso, tem um produto principal, mas o foco não está na sua comercialização e sim nos serviços associados a ele. Na terceira estão os serviços orientados para os resultados, onde não existe um produto pré-determinado, o produto final é totalmente definido em conjunto com o cliente. A partir dessas, Tukker (2004) define oito tipos de PSS, que variam conforme a intensidade de bens e serviços, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de PSS

<b>Categoria</b>	<b>Tipo de PSS</b>	<b>Definição</b>	
<b>Serviços orientados para os produtos</b>	Serviço relacionados ao produto	O produto vendido pode ter alguns serviços agregados, tais como manutenção, financiamento, fornecimento de peças de reposição ou materiais de consumo.	Quantidade de produto
	Assessoria e consultoria	A venda pode incluir o fornecimento de instruções de uso do bem adquirido, dicas de como aumentar sua durabilidade etc.	
<b>Serviços orientados para o uso</b>	Concessão de produto	É o caso do aluguel de produtos, onde o consumidor não compra o bem, apenas o direito de uso por um período determinado. A manutenção e reparos necessários são de responsabilidade da empresa, dona do produto.	Quantidade de produto
	Arrendamento de produto ou partilha	Similar a concessão de produtos, com a diferença de que o usuário não tem acesso ilimitado e individual ao bem, o produto é utilizado por outros usuários no mesmo tempo.	
	Agrupamento de produtos	Similar a concessão e partilha, mas com utilização simultânea do produto.	
<b>Serviços orientados para os resultados</b>	Gestão de atividade / terceirização	Uma parte da atividade da empresa é terceirizada. Exemplo disso são as atividades de limpeza e manutenção.	Quantidade de serviço
	Pagamento por unidade de serviço	O usuário não compra o produto, apenas o resultado. Caso das impressões, onde todos os insumos são de responsabilidade da empresa e o usuário fica apenas com o produto final.	
	Resultado funcional	A empresa entrega um resultado, ficando livre para decidir como este resultado será atingido.	

Fonte: Elaboração própria com base em Tukker (2004)

Alguns elementos são fundamentais para o PSS: as entidades, empresas que cumprem as necessidades dos clientes; o ciclo de vida do produto, pois um PSS bem sucedido amplia a responsabilidade do fornecedor desde a concepção até o fim do ciclo; os atores, que são os usuários ou consumidores finais, os membros da cadeia de suprimentos (todo o canal de distribuição, desde a origem do produto até o consumidor final), a sociedade e o meio ambiente (CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012).

No PSS o cliente não necessariamente tem a posse do produto, porém as empresas precisam acompanhar todo o seu ciclo de vida, desde a concepção até o descarte (HONG; HUO, 2010).

Um PSS tende a ser mais complexo do que os modelos tradicionais, o que requer envolvimento com os clientes, para identificar que serviços serão valorizados por eles, e mudanças na estrutura organizacional da empresa, configurando produtos, tecnologia, operações e ajustando a cadeia de suprimentos para atender os requisitos dos clientes (BAINES et al., 2007). Essa aproximação que o PSS provoca, identificando as necessidades dos clientes, faz com que os seus resultados superem os dos modelos tradicionais (VIJAYKUMAR et al., 2012).

Pereira (2013) reuniu no esquema apresentado na Figura 1 os principais elementos que compõem um PSS. Além dos diferentes conceitos de uso do produto, destaca os serviços tradicionalmente agregados aos produtos e a possibilidade de fazer diferentes combinações e substituições.

Figura 1 - Principais elementos na composição de um PSS



Fonte: PEREIRA (2013)

Maussang *et al.* (2007) dividem o projeto do PSS em dois tipos. Em um, a concepção do PSS é direcionada sob o ponto de vista do sistema, que tem foco no ajuste do processo, para propor soluções inovadoras e agregar valor ao produto. O outro, trabalha sob o ponto de vista do produto, verifica-se a possibilidade de adaptação do produto existente, considerando a combinação de produtos e serviços.

As abordagens do PSS têm três focos diferentes: (1) o esquema estratégico adotado pelas empresas de manufatura, (2) os benefícios ambientais associados à oferta de um PSS e (3) a

experiência diferenciada para o cliente devido à mudança na estrutura de consumo (PEREIRA, 2013).

A quebra no vínculo entre o valor gerado e a quantidade física de produto, denominada de desmaterialização, possibilita a redução do impacto ambiental, fazendo com que o PSS seja associado à sustentabilidade (BAINES et al., 2007; BEUREN, FERNANDA HÄNSCH, 2011; MONT, 2002; PEREIRA, 2013), uma vez que a redução no consumo de materiais pode ocorrer tanto na utilização dos produtos, quanto na sua reutilização ou reciclagem (BEUREN, FERNANDA HÄNSCH; FERREIRA; MIGUEL, 2013).

Dessa forma, a desmaterialização permite desvincular a atividade produtiva do aumento no impacto ambiental (ARIENTE NETO, 2013). No entanto, é importante destacar que um PSS só pode ser considerado como sustentável quando colabora com o aumento nas práticas de consumo sustentáveis (PEREIRA, 2013).

Sustentabilidade no PSS consiste em diminuir a intensidade no uso de materiais e emissões, no entanto, é preciso determinar que fatores implicam nessa redução e incentivam esse comportamento (TUKKER, 2004). Fornecer igual ou maior valor de uso, diminuindo a utilização de recursos, além de reduzir o impacto ambiental, pode implicar também em redução de custos (BAINES et al., 2007).

O valor adicionado, que era relacionado apenas com o processo de transformação da matéria-prima, passa a depender também de fatores como imagem do produto, marca, design, avanço tecnológico, entre outros (MONT, 2002). Dessa forma, o valor está cada vez mais relacionado com ativos intangíveis, como o ganho na reputação das empresas que adotam práticas sustentáveis.

Vijaykumar *et al.* (2012) relacionam uma série de desafios para o desenvolvimento de um PSS sustentável, alguns deles são:

- Integrar ações econômicas, sociais e ambientais, dentro do espaço para mudança nos sistemas de produção e consumo;
- Considerar comportamento dos clientes na fase de utilização;
- Proporcionar mais comodidade através do serviço, reduzindo o consumo de água, energia, material etc.;
- A intensificação do serviço deve garantir sustentabilidade, disponibilidade e maior satisfação do cliente devem ser garantidas ao longo do ciclo de vida do produto.

Assim, o projeto de um PSS deve incluir os seguintes pontos: (1) definição dos atores; (2) considerar diversos cenários; (3) utilizar ferramentas de gerenciamento que considerem o PSS como um todo; (4) definir a proposição de valor, os riscos, os custos e a previsão de ganhos; (5) projetar a capacidade de acordo com a demanda; (6) projeto integrado de produtos e serviços; (7) abordagem ambiental, observando o impacto em todo o ciclo de vida do produto (BORCHARDT et al., 2010).

### **3 AVALIAÇÃO POR MEIO DE INDICADORES**

Como qualquer produto ou serviço, as ações relativas ao PSS necessitam de um método estruturado para avaliar a qualidade do que está sendo entregue ao consumidor. Segundo

Camargo (2000), a avaliação da qualidade consiste no confronto entre o planejado e o produzido, verificando se as expectativas dos clientes estão sendo atendidas.

Nesse sentido, Vianna *et al.* (2009) afirma que os melhores indicadores são aqueles que reconhecem a importância do cliente no processo. Sendo instrumentos importantes de apoio às decisões gerenciais (RODRIGUES, 2010).

As formas de avaliação da qualidade devem envolver o planejamento da coleta de dados, organização dos dados de maneira que facilite a análise, classificação conforme a representatividade e divulgação de acordo com a relevância e interesse de cada área específica (PALADINI, 2011).

A avaliação por meio de indicadores permite a construção de um instrumento, com base quantitativa, ajustado ao processo que se deseja avaliar, quantificando metas e controlando resultados (VIANNA *et al.*, 2009).

Para tanto, de acordo com Paladini (2011), os indicadores devem apresentar algumas características básicas, como mensurabilidade, objetividade, clareza, precisão, viabilidade, representatividade, visualização, ajuste, unicidade, alcance e resultados. O autor destaca, ainda, que podem estar associados a três diferentes ambientes: *in line*, *on line* e *off line*; e cada um destes está relacionado às dimensões operacional, estratégica ou tática, respectivamente.

O ambiente *in line* está diretamente relacionado com o processo produtivo do bem ou serviço, eliminando defeitos, definindo a capacidade produtiva real da empresa, as estratégias de operação, otimizando os processos e atendendo às especificações dos projetos, ou seja, neste ambiente busca-se a excelência das formas de produção (PALADINI, 2011).

Entre atividades que ocorrem neste ambiente estão os projetos de melhoria de operação, os programas de redução e racionalização de custos, a campanha para eliminar desperdícios, a minimização de perdas, entre outras (PALADINI, 2000). Neste ambiente, busca-se atingir a eficiência, que consiste no melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no processo produtivo (RODRIGUES, 2010).

A utilização de indicadores desde as fases iniciais do processo produtivo possibilita a identificação de problemas na origem, evitando prejuízos maiores posteriormente (FERNANDES, 2004).

O ambiente *on line* enfatiza as relações da empresa com o mercado, busca identificar as necessidades dos clientes e consumidores, repassando estas informações ao processo produtivo o mais rápido possível (PALADINI, 2011). Para isso, são realizadas análises de tendência de mercado, previsões de cenário, análise de perspectivas de mudança do mercado, tudo que permita à empresa antecipar informações essenciais para favorecer a agilidade e flexibilidade do processo produtivo (PALADINI, 2000).

O esforço realizado nesse ambiente, buscando resultados adequados ao consumidor, torna o processo eficaz (PALADINI, 2011). Eficácia consiste em realizar ações que vão além do sistema produtivo, a fim de atingir os objetivos da organização (RODRIGUES, 2010).

O ambiente *off line* é voltado para as atividades de suporte, que não estão diretamente ligadas à linha de produção, mas que têm papel fundamental no processo (PALADINI, 2011). Envolve atividades como, manutenção, organização do espaço físico, gerenciamento e controle

do processo produtivo, ou ainda, atividades realizadas pelas áreas comercial, de recursos humanos e *marketing* (PALADINI, 2000).

Se a empresa consegue realizar determinada ação para atingir seus objetivos, envolvendo todo o contexto em que o processo ou produto estão envolvidos, com responsabilidade social e ambiental, então alcança a efetividade (RODRIGUES, 2010).

Além do ambiente, Paladini (2011) ressalta que a relação de um indicador com o que está sendo avaliado deve ser associada a mais três informações básicas, são elas:

- Objetivo: delimitando o que será feito?
- Justificativa: explicitando por que será feito?
- Padrão: um referencial utilizado para a identificação da melhoria. Podem ser utilizados padrões naturais, proximidade em relação a determinadas metas, *benchmarking* interno ou *benchmarking* externo.

Ou seja, as atividades precisam ser definidas de forma clara, bem delimitadas no tempo e no espaço, mantendo sempre o foco no objetivo, para tanto, é preciso estabelecer as especificações das atividades, a melhoria ou resultado esperado, a metodologia de medição destas melhorias, a unidade de medida a ser utilizada, a periodicidade de medição ou análise, o histórico da atividade, as referências internas ou externas com relação à atividade (RODRIGUES, 2010).

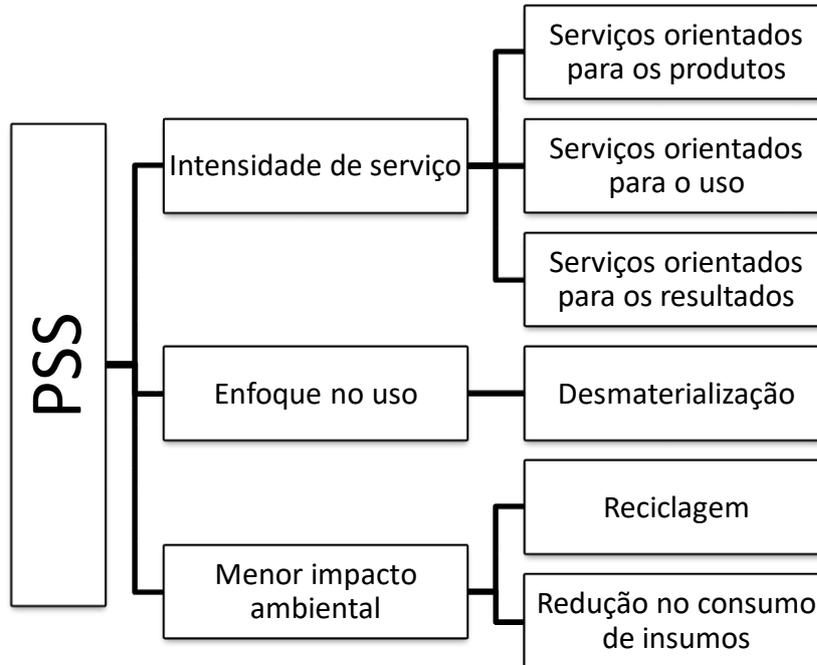
Destaca ainda que a estrutura de um indicador é composta por: elemento, fator e medida. O primeiro, caracteriza a área de representatividade do indicador. O segundo, relaciona duas ou mais variáveis dentro de um mesmo elemento, podendo ser identificados mais de um fator em cada um deles. Enquanto, a medida, consiste nas unidades de medida para os fatores.

#### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A realização desta pesquisa foi dividida em duas etapas. Na primeira, realizou-se um levantamento teórico sobre PSS a fim de caracterizar o caso em estudo dentro desses moldes. Na segunda, são apresentadas as questões relativas a avaliação por meio de indicadores, utilizada de embasamento na construção dos indicadores para avaliação do PSS observado. Para tanto, foi adotado o método do estudo de caso que, conforme definido por Berto e Nakano (2000), consiste em uma análise aprofundada de um ou mais casos, onde o pesquisador interage com o objeto de pesquisa. Dessa forma, foram obtidas as informações necessárias sobre as atividades da empresa.

Três aspectos caracterizam um PSS: o aumento na quantidade de serviço agregado ao produto, o maior enfoque no uso do que na posse do bem e a redução no impacto ambiental. Esta representação é ilustrada na Figura 2.

Figura 2 - Caracterização de um PSS



Fonte: Elaboração própria

O aumento da intensidade de serviços é a classificação mais difundida de um PSS, variando do produto puro ao serviço puro. O maior enfoque no uso, corresponde à desmaterialização que este processo incorre, diminuindo o consumo de insumos, a medida que o consumidor passa a adquirir o uso do produto e não mais a sua posse. Nesse sentido, o PSS ganha um aspecto sustentável, que pode ser ampliado por ações como reciclagem e redução no consumo de insumos.

A partir da identificação dos aspectos do PSS observado, partiu-se para o desenvolvimento dos indicadores para a sua avaliação. Para realizar uma avaliação completa do sistema é preciso ter indicadores nos três ambientes: *in line*, *on line* e *off line*. Estes podem estar relacionados com as dimensões operacional, estratégica ou tática, normalmente associados nesta ordem, porém, podem haver exceções.

Cada indicador precisa conter alguns fatores básicos, são eles (1) o elemento, que indica a área de representatividade do indicador; (2) o fator, que consiste na identificação de variáveis que se relacionam a fim de avaliar aspectos dentro de cada elemento; (3) a medida das variáveis relacionadas no fator; e (4) um padrão de melhoria para que se possa avaliar o resultado dos indicadores, que pode ser uma medida natural, por *benchmarking* interno ou externo. Este processo de definição dos indicadores é ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Processo de definição dos indicadores



Fonte: Elaboração própria

Paladini (2000) faz referência aos elementos que podem ser identificados em cada um dos ambientes de avaliação – *in line*, *on line* e *off line* –, apresentados no Quadro 2, sendo utilizados como base na construção dos indicadores de avaliação do PSS do caso em estudo.

Quadro 2 - Elementos relacionados aos ambientes de avaliação

Ambiente	Elemento
<i>In line</i>	Melhoria na operação
	Redução de custos, desperdício e perda
<i>On line</i>	Tendências de mercado
<i>Off line</i>	Comercial
	Marketing
	Recursos humanos
	Manutenção
	Organização do espaço físico
	Gerenciamento e controle do processo produtivo
	Depósito/control de estoque

Fonte: Elaboração própria, com base em Paladini (2000)

## 5 CARACTERIZAÇÃO DO PSS EM ESTUDO

Em entrevistas estruturadas, acompanhadas de formulários de pesquisa, com um consultor e com os diretores da empresa, obteve-se informações acerca do seu funcionamento, principais produtos e fornecedores.

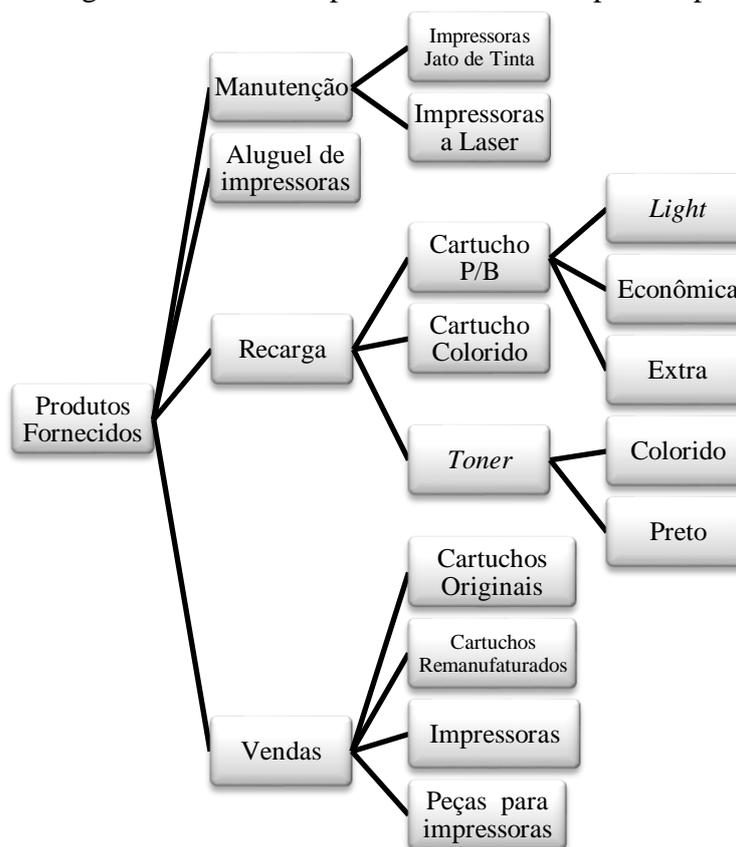
A empresa está no mercado há 18 anos, nas atividades de manutenção de impressora e recarga de cartucho e *toner*. Possui atualmente 16 funcionários e três unidades, sendo uma a matriz e as demais filiais.

No mercado existem basicamente dois tipos de impressoras comerciais: jato de tinta e a laser. Essa utiliza o toner como suprimento necessário para a impressão e aquela, cartuchos de tintas. A empresa em estudo oferece quatro linhas de produtos: manutenção de impressoras, recarga (cartucho e *toner*), venda (cartuchos e impressoras) e aluguel de impressoras.

As recargas podem ser em cartuchos coloridos, preto e branco (PB) e em *toners*. A recarga de cartuchos PB consiste em três tipos: *light*, econômica e extra, que variam de acordo com a quantidade em mililitros que é colocada nos cartuchos. A recarga de cartuchos coloridos e de *toners* não possuem variações significativas.

A segunda linha de produtos, vendas, é destinada a comercialização de cartuchos originais e remanufaturados. A linha de manutenção de impressoras, pode ser feita em impressoras a laser e a jato de tinta. Por fim, a empresa também aluga impressoras para eventos ou congressos, fornecendo os suprimentos necessários ao funcionamento do produto. Os bens e serviços fornecidos seguem apresentados na Figura 4.

Figura 4- Divisão de produtos fornecidos pela empresa



Fonte: Elaboração Própria

A empresa em questão tem como atividade principal a reciclagem de cartuchos ou *toners*, e apresenta outras também como: venda de cartuchos ou *toners* originais, venda de cartuchos remanufaturados, manutenção de impressoras e aluguel de impressoras para eventos.

A priori, a empresa poderia ser classificada apenas como de serviço, no entanto, ela utiliza de outros meios para operar seus processos.

A reciclagem de cartuchos consiste no processo de reutilizar os cartuchos ou *toners* trazidos pelo cliente colocando a quantidade de tinta necessária em cada um deles. No entanto, pode acontecer do cartucho ou *toner* do cliente não estar mais disponível para realizar esse processo, comprometendo assim a qualidade do serviço. Quando isso acontece, a empresa sugere ao cliente a aquisição de um novo cartucho. Ou seja, a venda de um bem. Sendo assim, essa combinação de bens (venda) e serviços (reciclagem e manutenção) pode ser caracterizada como um PSS que busca atender as necessidades específicas de cada cliente.

Um dos fatores que levou esta empresa a se firmar no mercado é a garantia de prestar um serviço de qualidade. Prezando por um bom atendimento aos clientes, todos os produtos e serviços oferecidos possuem, ao menos, 90 dias de garantia. Isso remete a seguinte situação: a assistência será personalizada, analisando cuidadosamente cada caso para saber se houve mau uso ou se realmente foi uma falha do produto fornecido ou alguma má execução no serviço prestado. Dessa forma, a empresa conseguiu agregar valor ao seu produto, o que lhe permite praticar um preço acima do mercado, pela confiabilidade que os clientes têm no seu processo.

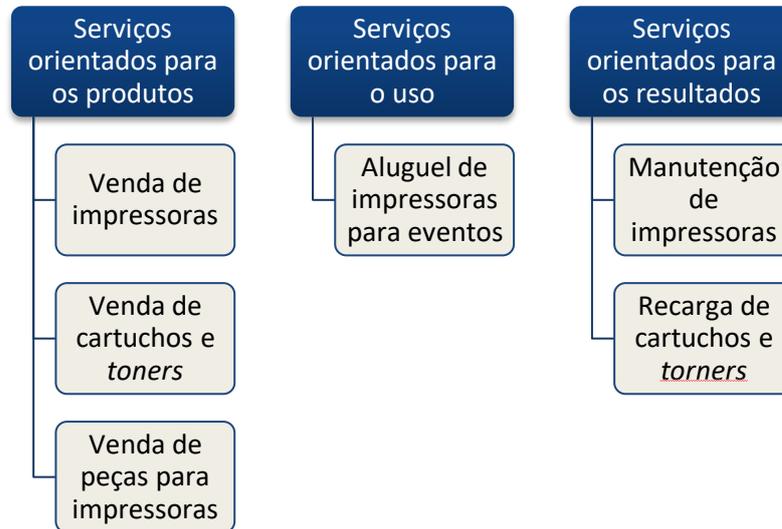
Na entrega, o cliente pode escolher entre ir até uma das lojas pessoalmente ou solicitar entrega. Indo diretamente ao estabelecimento, o cliente se responsabiliza por levar e buscar seu produto, dispondo da opção de pagamento com cartão de crédito, nesses casos. Quando o cliente opta pela entrega, um *motoboy* vai até o seu endereço pegar o produto, o serviço é realizado na empresa e retorna ao cliente depois de pronto. Esse intermediário é feito por uma cooperativa de moto taxistas, sem nenhum custo adicional para o cliente, a única limitação é a forma de pagamento que pode ser feita apenas em dinheiro. O mesmo serviço é disponibilizado para a compra de produtos novos.

O fornecimento de cartuchos levou a empresa a identificar outra possibilidade de negócio: a manutenção de impressoras e o fornecimento das peças necessárias para o conserto. Além disso, inclui também na sua pauta de serviços o aluguel de impressoras por tempo determinado, a exemplo de congressos e eventos.

Os cartuchos e *toners* possuem limite para recargas e chega a um ponto em que precisam ser descartados. Nesses casos, a empresa se encarrega de ficar com o produto avariado, destinando os mesmos para o descarte de maneira apropriada, incluindo nas suas ações a responsabilidade ambiental.

Dessa forma, a empresa oferta bens e serviços que variam desde serviço puro até produto puro, se distribuindo entre as diferentes categorias do PSS, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Classificação das atividades da empresa nas categorias do PSS



Fonte: Elaboração própria

## 6 INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO PSS

Depois de identificar as atividades da empresa e compreender o processo de execução de cada uma delas, foi possível construir um conjunto de indicadores para avaliar a qualidade dos serviços prestados e, com isso, acompanhar o desempenho dos processos e estabelecer metas de melhoria. Para tanto, utilizou-se como base os elementos apresentados no Quadro 2 e os indicadores de desempenho relacionados por Santos (2014).

Cada indicador foi definido conforme apresentado no Quadro 3. Fator e medida foram estabelecidos a partir dos elementos identificados, em cada ambiente, e classificados conforme a dimensão de atuação.

Os indicadores *in line* buscam a eficiência do processo produtivo, sendo o ambiente onde foi identificado o maior número de indicadores. O primeiro deles avalia o ‘percentual de entregas sem defeito’, acompanhando se o produto está sendo entregue conforme as especificações dos clientes. O padrão esperado é de 100%, uma vez que falhas deste tipo tem impacto negativo na imagem da empresa.

O segundo indicador ‘quantidade de tinta consumida em cada recarga’, verifica a ocorrência de desperdício de matéria-prima na execução deste serviço, tendo como padrão a capacidade de cada cartucho e o tipo de recarga escolhido pelo cliente.

O próximo indicador ‘percentual de cartuchos danificados no processo de recarga’, busca verificar a existência de falhas de execução no processo, que pode indicar algum problema no equipamento utilizado ou erro por parte do operador. Espera-se que o valor desse indicador seja sempre zero, pois, ao se identificar uma única ocorrência deste tipo, deve-se parar e buscar a sua causa, para corrigi-la imediatamente.

Quadro 3 - Indicadores de avaliação da qualidade definidos

Ambiente	Dimensão	Elemento	Fator/Medida	Padrão
<i>In line</i>	Operacional	Redução de custos, desperdício e perda	Percentual de entregas sem defeito por mês	100%
<i>In line</i>	Operacional	Redução de custos, desperdício e perda	Quantidade de tinta consumida por unidade de cartucho reciclado.	Capacidade padrão dos cartuchos
<i>In line</i>	Operacional	Redução de custos, desperdício e perda	Percentual de cartuchos danificados no processo de recarga	Zero
<i>In line</i>	Operacional	Melhoria na operação	Tempo médio de atendimento por serviço.	Menor possível (utilizar metas decrescentes)
<i>In line</i>	Operacional	Melhoria na operação	Tempo médio de resposta na avaliação de falhas, no prazo de garantia, por serviço	Menor possível (utilizar metas decrescentes)
<i>In line</i>	Operacional	Melhoria na operação	Percentual de retornos por falha na execução do serviço	Zero
<i>Off line</i>	Tático	Atendimento	Cumprimento das previsões de entrega por dia.	100%
<i>Off line</i>	Tático	Atendimento	Número de reclamações por período	Zero
<i>On line</i>	Estratégico	Tendências de mercado	Percentual de cartuchos inutilizados que são descartados pela empresa, por mês (reciclagem)	100%
<i>On line</i>	Estratégico	Tendências de mercado	Tempo de relacionamento do cliente com a empresa (fidelização)	Crescente

Fonte: Elaboração própria

Ainda no ambiente *in line*, é importante medir o ‘tempo médio de atendimento de cada tipo de serviço’, o ‘tempo médio de resposta na avaliação de falhas, por serviço’ e o ‘percentual de retornos por falha na execução do serviço’. O tempo de execução de cada serviço deve ser o menor possível, buscando atingir a capacidade máxima de atendimento da empresa, sem perda na qualidade. Os dois últimos indicadores se referem a retornos de produtos dentro do prazo de garantia. Nesses casos, o produto passa por uma avaliação para identificar se a falha é decorrente de erro na execução do serviço ou por mau uso por parte do cliente, sendo assim, é importante que essa resposta seja obtida com rapidez e as falhas de execução precisam ser controladas, tendendo a zero.

Nas atividades de suporte ao processo produtivo, ambiente *off line*, foram definidos dois indicadores. Um, mede o ‘cumprimento das previsões de entrega’, que precisa de um bom alinhamento entre a parte operacional e o atendimento, pois pontualidade é um aspecto importante na construção de um relacionamento duradouro com o cliente. O outro, o ‘número

de reclamações recebidas por período’, que pode refletir problemas em diversas áreas da empresa, desde o atendimento até a qualidade do serviço entregue, não só na aquisição, mas também no prazo de garantia do produto. Problemas desse tipo podem ter impacto muito negativo na imagem da empresa, principalmente em tempos onde muitas destas reclamações são feitas publicamente, através das redes sociais.

Os indicadores *on line* buscam identificar as tendências de mercado, nesse sentido, dois aspectos são destacados no PSS, um deles é o caráter sustentável desse sistema ao reduzir o consumo de matéria-prima e tornar a empresa responsável pelo descarte correto do produto ao final do seu ciclo de vida, o outro é a construção de relacionamentos mais amplos e duradouros com os clientes. Sendo assim, tem-se um indicador para acompanhar o ‘percentual de cartuchos inutilizados que são encaminhados para reciclagem’, que tem como meta atingir 100% dos descartes de maneira correta, e considera-se importante também acompanhar o ‘tempo de relacionamento do cliente com a empresa’, pois a fidelização dos clientes indica que suas expectativas com os serviços prestados estão sendo atendidas.

A utilização deste conjunto de indicadores permite que a empresa acompanhe melhor a qualidade dos serviços prestados, identificando aspectos que precisam de atenção, estabelecendo metas de melhoria (*benchmarking* interno) e observando sua posição em relação aos concorrentes (*benchmarking* externo).

## 7 CONCLUSÃO

A necessidade de se diferenciar no mercado tem levado as empresas a buscarem formas de agregar valor aos seus produtos. Nesse sentido, a empresa estudada deixou de ser apenas mais uma que comercializa produtos de informática, investindo na reciclagem de cartuchos e *toners*, manutenção e aluguel de impressoras, caracterizando-se como um PSS. Com isso, desenvolveu diversas formas de atender as necessidades dos seus clientes, construindo uma relação mais ampla e duradoura.

Diante da necessidade de avaliar a qualidade deste PSS, a fim de controlar as atividades e obter melhoria contínua, buscou-se um método prático e de baixo custo que pudesse ser adotado pela empresa. Porém, não foi identificado, na literatura sobre PSS, um método do tipo, optando-se pela construção de indicadores que são elementos básicos na avaliação da qualidade, levantando um conjunto de indicadores que permitem que a empresa passe a avaliar suas atividades quantitativamente, tendo maior controle e precisão.

Os indicadores foram divididos em *on line*, *in line* e *off line*, se relacionando com a dimensão estratégica, tática e operacional, respectivamente. Isso permite a empresa considerar os indicadores de qualidade em vários aspectos e concentrar em qual medida deve reter mais atenção para melhorar seu desempenho.

Embora o conjunto de indicadores apresentados seja bastante útil, ele ainda pode ser ampliado para cobrir mais atividades da empresa estudada, bem como, pode ser ajustado para se adequar à realidade de outros sistemas produto-serviço. Assim, sugere-se para trabalhos futuros estudos sobre PSS em outros setores para verificar a validade desse sistema em outras situações.

## 8. REFERÊNCIAS

ARIENTE NETO, R. **Modelo para avaliar o comportamento dinâmico da agregação de serviços no contexto de PSS**. 2013. 230 Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

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.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa. **Produção**, v. 9, p. 65-76, 2000.

BEUREN, F. H. **Principais fatores críticos de sucesso para sistemas produto-serviço**. 2011. 205 Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

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

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.

BORCHARDT, M.; SELBITTO, 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.

CAMARGO, L. L. D. **Uso de indicadores da qualidade para o gerenciamento estratégico de empresas do ramo comercial**. 2000. 142 Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CAVALIERI, S.; PEZZOTTA, G. Product-service systems engineering: State of the art and research challenges. **Computers in Industry**, v. 63, n. 4, p. 278-288, 2012.

FERNANDES, D. R. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. **Revista da FAE**, v. 7, n. 1, p. 1-18, 2004.

HONG, Z. S.; HUO, J. Z. Applying quality function deployment to quality management of product service system. 2010. p.849-853.

MAUSSANG, N. et al. A model for designing product-service systems using functional analysis and agent based model. 2007.

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

NEELY, A. Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. **Operations Management Research**, v. 1, n. 2, p. 103-118, 2008.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000.

\_\_\_\_\_. **Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos**. 2. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 978-85-224-5646.

\_\_\_\_\_. **Avaliação estratégica da qualidade**. 2. São Paulo: Atlas, 2011.

PEREIRA, V. R. **Sistema produto-serviço (PSS): um estudo do relacionamento entre os fatores motivadores e a estruturação das empresas na integração produto-serviço**. 2013. 195 Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

RIBEIRO, V. C. **Aplicação do conceito sistema produto-serviço (PSS) no desenvolvimento integrado de produto**. 2011. 155 Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

RODRIGUES, M. V. **Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade**. 3. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

SANTOS, T. F. D. **Proposta de um sistema de medição de desempenho que auxilie a gestão da cadeia de suprimentos: uma aplicação no setor de serviços**. 2014. 187 Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

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

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

VIANNA, W. B. et al. Identificação de indicadores para avaliação estratégica de qualidade ambiental: caso Fosfertil. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 4, n. 2, p. 108-121, 2009.

VIJAYKUMAR, G. V. A. V. et al. A review of product-service systems design methodologies. **Journal of Engineering Design**, v. 23, n. 9, p. 635-659, 2012.

Recebido em: 15/11/2021

Aceito em: 22/11/2021

Endereço para correspondência:

Nome Emanoela Moura Toscano

Email emanuella09@gmail.com ,



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)