

## Um estudo sobre o processo de desenvolvimento de produtos-serviços em uma empresa de afiação e recuperação de ferramentas de corte industrial

*A study about the process of product-service development in a company of sharpening and recovery of industrial cutting tools*

Lucas Moraes Rufini de Souza<sup>1</sup>, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Gláycion Rodrigo Amaral<sup>2</sup>, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Leonel Del Rey de Melo Filho<sup>3</sup>, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

### RESUMO

Este artigo apresenta uma metodologia de processo de desenvolvimento de novos produtos em uma empresa prestadora de serviço na área de afiação e recuperação de ferramentas de corte industrial, localizada em Minas Gerais. A metodologia visa facilitar o desenvolvimento de novos serviços, servindo como guia de referência para projetos futuros. A estrutura proposta foi baseada em um estudo de caso do processo de desenvolvimento de um serviço: a afiação de uma serra de 2000mm para uma grande empresa do setor siderúrgico. Com a análise do estudo de caso, reuniões com os gestores e comparando com a teoria, foi possível chegar a uma metodologia que atendesse as necessidades da empresa objeto deste estudo.

Palavras-chave: Processo de desenvolvimento de produto. Processo de desenvolvimento de serviço. Sistema produto-serviço. Ferramentas de corte industrial.

**Editor Responsável:** Prof.  
Dr. Hermes Moretti Ribeiro da  
Silva

### ABSTRACT

*This article shows a process methodology for the development of new products in a service company in the area of sharpening and recovery of industrial cutting tools, located in Minas Gerais. The methodology aims to facilitate the development of new services, serving as a reference guide for future projects. The proposed structure was based on a case study of the development process of a service performing the sharpening of a 2000mm saw for a big company in the steel sector. Through the analysis of the case study, meetings with the managers and comparisons made with the theory it was possible to arrive at a methodology that would meet the needs of the company in this study.*

*Keywords: Product development process. Service development process. Product-service systems. Industrial cutting tools.*

1. Rua Dom José Gaspar, 500 - CEP 30535-060 - Coração Eucarístico, Belo Horizonte – MG, rufinilucas@gmail.com; 2. rodrigopcpwm@gmail.com; 3. leonel@aceleradoradeempresa.com.br

SOUZA, L.M.R.; AMARAL, G.R.; MELO FILHO, L.D.R. Um estudo sobre o processo de desenvolvimento de produtos-serviços em uma empresa de afiação e recuperação de ferramentas de corte industrial. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 15, n. 2, p. 175 - 203, 2020.

DOI: 10.15675/gepros.v15i2.2487

## 1. INTRODUÇÃO

Desenvolver produtos e serviços consiste em buscar as informações necessárias para chegar às especificações de projeto de produto e de produção visando atender as necessidades do mercado (ROZENFELD *et al.*, 2006). O desenvolvimento de produto envolve também a busca por informações após o seu lançamento, a fim de realizar melhorias e incorporá-las nos processos de desenvolvimento (ROZENFELD *et al.*, 2006). Assim, o desenvolvimento de produto é considerado um projeto empreendedor a ser realizado (BACK *et al.*, 2008).

O Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) é de extrema importância para promover a competitividade do negócio, principalmente com a crescente concorrência internacional (ROZENFELD *et al.*, 2006; CLARK *et al.*, 1987). Com a alta exigência dos clientes é necessário estar apto a produzir com a qualidade exigida, atendendo a necessidade do mercado. Além disso, é por meio do PDP que a empresa poderá desenvolver novos produtos, serviços e soluções para o mercado, permitindo assim, a criação e difusão de inovações tecnológicas (ROZENFELD *et al.*, 2006; XIN *et al.*, 2008).

Atualmente muitas empresas mudaram seu modelo de negócio, agregando produtos e serviços em um sistema produto-serviço (PSS) a fim de aumentar o valor percebido pelo cliente (ROSA *et al.*, 2017). O conceito PSS pode ser definido como um sistema de inovação que combina o projeto de produtos e serviços sendo capaz de atender as demandas específicas do cliente (MANZINI *et al.*, 2001).

O cenário de intensa competitividade e inovação impõe aprimoramento contínuo no processo de desenvolvimento de produtos e serviços, fazendo com que os negócios tenham flexibilidade, agilidade nas variações da demanda e evitando que seus bens e serviços fiquem obsoletos (SILVA, 2014).

Nesse contexto, elaborar um processo gerencial do desenvolvimento de produtos para prestação de serviços, a fim de atender a demanda da área de ferramentas de corte industrial, se tornou um objetivo para a empresa objeto do estudo.

A empresa WM Afiação de Ferramenta LTDA foi fundada em 1997 e está situada na cidade de Betim, Minas Gerais. A empresa, que é de pequeno porte, atua no setor industrial metal mecânico desenvolvendo soluções para empresas de vários setores produtivos da região de Minas Gerais e do Brasil. Entre os seus principais serviços estão: a afiação de lâminas de

corte, a recuperação e o condicionamento de ferramenta desgastada, a modificação da estrutura e a fabricação de diversas ferramentas de corte industrial.

A empresa tem a possibilidade de expandir seus negócios, atendendo à solicitação do mercado, entretanto é preciso inovar no desenvolvimento de soluções internas, o que possibilitaria a prestação de serviço a novos clientes. No momento, os gestores da empresa não possuem nenhuma metodologia gerencial para o auxílio no processo de desenvolvimento de novos produtos e serviços, o que pode ocasionar em um alto tempo de desenvolvimento de projeto, gastos desnecessários, consumo excessivo de materiais, perda de qualidade e de vantagem competitiva. Posto isso, o trabalho pretende responder: como o PDP pode ser utilizado em uma empresa de afiação de ferramenta de corte?

### 1.1. Objetivos do estudo

O objetivo do trabalho é conceber uma metodologia de processo de desenvolvimento de novos produtos, em uma empresa prestadora de serviço na área de afiação e recuperação de ferramentas de corte industrial, localizada em Minas Gerais.

Pretende-se por meio deste estudo estabelecer um modelo para a empresa desenvolver novos produtos na prestação de futuros serviços.

Os objetivos específicos são:

- Fazer um levantamento do atual PDP da empresa;
- Definir qual é a abordagem de PDP mais adequada para a empresa;
- Identificar as etapas dos modelos de referência que são mais apropriadas para estrutura da empresa;
- Combinar os modelos teóricos de processo de desenvolvimento de produto com serviço.

### 1.2. Justificativa

A gestão de desenvolvimento de produtos é uma área de grande oportunidade para elevar a competitividade das empresas e cujas capacidades necessitam ser incentivadas e fortalecidas (ROZENFELD *et al.*, 2006). Estima-se que em torno de 85% dos custos de ciclo de vida do produto estejam relacionados à fase de projeto, e que são possíveis reduções de mais de 50% no tempo de lançamento de um produto quando os problemas de projeto são

identificados e resolvidos com antecedência (ROZENFELD *et al.*, 2006). À medida que o processo vai avançando, o custo com mudanças poderá ser até dez vezes superior do que na fase anterior (BACK *et al.*, 2008). Então, o modo como uma empresa desenvolve produtos e gerencia o seu desenvolvimento é relevante, pois influencia na velocidade, eficiência e qualidade do processo de desenvolvimento (ROZENFELD *et al.*, 2006).

É de grande importância o desenvolvimento de produtos no momento certo e que desperte o interesse no mercado, dessa forma é necessário dispor de um procedimento para o desenvolvimento de boas soluções e que seja auxiliado por medidas organizacionais (PAHL *et al.*, 2014). Para muitas organizações, tornou-se prioridade o desenvolvimento rápido e pontual de novos produtos ou serviços, à medida que os concorrentes se apressam em comercializar tecnologias emergentes e satisfazer as necessidades dos clientes (FILIPPINI; SALMASO; TESSAROLO, 2004).

A introdução de novos produtos por pequenas e médias empresas é percebida como uma situação arriscada e difícil. Com isso, existe a necessidade crescente de possuir um método sistemático para avaliar as oportunidades no seu estágio inicial de desenvolvimento (SONG *et al.*, 2006).

No atual ambiente empresarial competitivo, integrar produtos e serviços passou a ser uma tendência global entre as empresas (STEFANO, 2016). Ainda segundo a autora, “PSS é capaz de aumentar a vantagem competitiva de uma empresa para atender as diversas exigências dos mais diversos clientes.” (STEFANO, 2016, v. 14, p. 432).

A WM Afiação tem a possibilidade de expandir seus negócios, uma vez que existe demanda para novos tipos de serviços, mas para isso é preciso conceber ferramentas de gestão que possibilitem a criação de novas máquinas para afiar, oferecendo serviços inovadores. Com isso foi indicado, como solução, uma metodologia estruturada de desenvolvimento de produto-serviço para a empresa, que possibilitará, segundo Rozenfeld e outros (2006), qualidade total ao produto desenvolvido, aumento de produtividade do processo e redução de custos e do tempo total de desenvolvimento, contribuindo para a competitividade da empresa frente aos concorrentes.

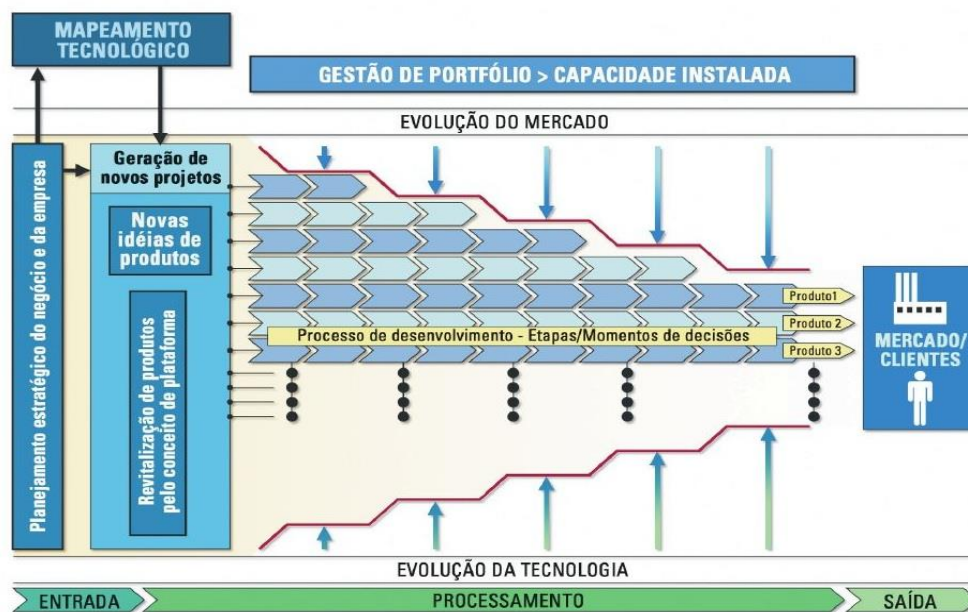
Na literatura científica existem diversos trabalhos publicados com aplicação do PDP em empresas de pequeno porte. Porém ainda não foram encontrados trabalhos relacionados ao PDP e PSS em empresas de afiação de ferramenta de corte.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Sistema de desenvolvimento de produto

As etapas de desenvolvimento de produto vão desde a fase de identificação de oportunidades até o lançamento do produto, passando pela pesquisa de mercado, seleção de conceito, projeto, processo e produção. O Sistema de Desenvolvimento de Produto (SDP) pode ser compreendido como um plano de entrada, processamento e saída, acompanhado pela evolução do mercado e da tecnologia, conforme Figura 1 (CHENG; MELO FILHO, 2010). Neste sistema, os produtos em desenvolvimento que não atenderem a expectativa do mercado e evolução da tecnologia poderão ser postergados ou eliminados ao longo do desenvolvimento.

**Figura 1** – Representação de um Sistema de Desenvolvimento de Produto



Fonte: Cheng e Melo Filho (2010).

A gestão desse sistema compreende um conjunto de atividades que envolvem todos os departamentos da empresa e apresenta como objetivo a transformação das necessidades do mercado em produtos ou serviços economicamente viáveis (KAMINSKI apud COSTA *et al.*, 2011).

Um dos temas tratados no SDP é o sistema produto-serviço que trata de forma conjunta a oferta de produtos e serviços. O próximo tópico aborda especificamente esse assunto.

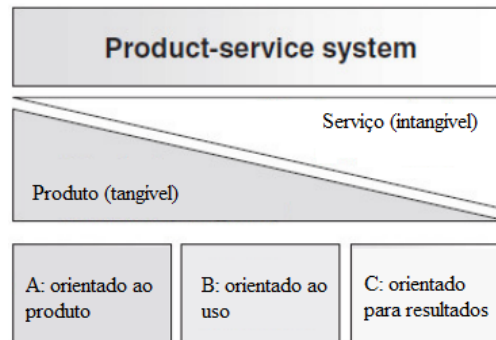
## 2.2. Sistemas produto-serviço

Na literatura podem-se encontrar diferentes abordagens para sistema produto-serviço. A servitização é a evolução da identidade do produto, onde o produto físico é inseparável do sistema de serviço. É a combinação da oferta de um produto e um serviço, com objetivo de satisfazer as necessidades do cliente, uma vez que os consumidores estão mais interessados nas oportunidades oferecidas (MORELLI, 2006; SALWIN; GLADYSZ; SANTAREK, 2018). Com isso a tendência é que produtos e serviços se integrem, formando um sistema produto-serviço (BAINES *et al.*, 2007).

O termo sistema produto-serviço deriva do inglês, *Product-Service System* (PSS), que se caracteriza como um pacote de soluções completas e integradas de bens e serviços (ALANO *et al.*, 2013). O PSS é um resultado da servitização (SALWIN; GLADYSZ; SANTAREK, 2018). Pode ser definido como uma estratégia inovadora que muda o foco do negócio da concepção e venda para um sistema de produtos e serviços, desempenhando um papel complementar para atender demandas específicas do cliente (MANZINI *et al.*, 2001; TUKKER, 2004). O PSS é uma solução oferecida que envolve um produto (tangível) e um elemento de serviço (intangível) entregando a funcionalidade necessária (WONG, 2004; MOOR, 2005).

Através do PSS, as empresas podem melhorar o nível de interação com seus clientes. Um exemplo representativo é quando produtos e serviços integrados são fornecidos por meio da colaboração entre várias empresas ou quando são desenvolvidos com o cliente (KIM *et al.*, 2015).

**Figura 2** – Categorias do Sistema produto serviço



Fonte: adaptado de Tukker (2004).

Segundo Tukker (2004), a maioria das classificações divide em três categorias o conceito de sistema produto-serviço (Figura 2):

- PPS orientado ao produto: a venda do produto ocorre de forma tradicional com a inclusão de alguns serviços, como de pós-venda garantindo funcionalidade e durabilidade;
- PSS orientado ao uso: ocorre a negociação da utilização ou acessibilidade de um produto que não é propriedade do cliente;
- PSS orientado aos resultados: consiste em fornecer uma solução em vez de um produto.

A seguir será tratado sobre o processo de desenvolvimento de produto.

### 2.3. Processo de desenvolvimento de produto

O processo de desenvolvimento de produto situa-se na interface entre a empresa e o mercado englobando produtos, serviços, pessoas, processos e a organização, para identificar quais as reais necessidades e propor soluções que atendam o mercado. O desenvolvimento de produto é um processo de transformação das informações necessárias para identificação da demanda, a produção e o uso do produto (ROZENFELD *et al.* 2006; BACK *et al.*, 2008).

O desenvolvimento de produto é uma atividade complexa envolvendo diversos interesses e habilidades de consumidores, vendedores, engenheiros de produção, designers e empresários (BAXTER, 2011). Por isso o desenvolvimento de novos produtos é uma solução de compromisso, onde diversos tipos de interesses são atendidos. Daí a sua importância

estratégica, buscando: identificar as necessidades dos clientes em todas as fases do ciclo de vida, as possibilidades tecnológicas, o desenvolvimento no tempo adequado com qualidade total e custo competitivo (ROZENFELD *et al.*, 2006).

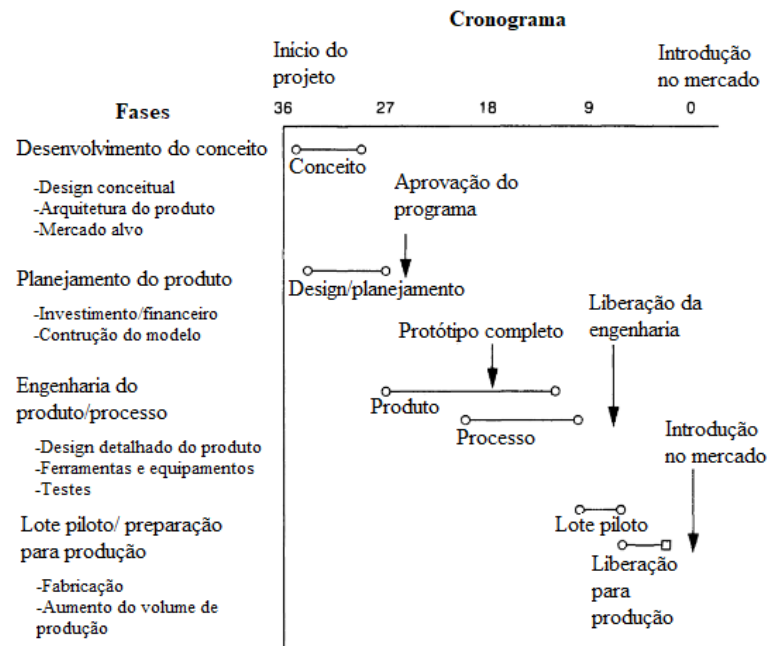
A atividade de desenvolvimento de um novo produto requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle metucioso e o uso de métodos sistemáticos, sendo que esta última requer uma abordagem interdisciplinar, envolvendo ferramentas de *marketing*, engenharia de métodos e a aplicação de conhecimento sobre estética e estilo (BAXTER, 2011).

Devido à complexidade organizacional, existe a dificuldade em descrever como é o processo de desenvolvimento de produtos. É nesse momento que entra a importância da modelagem de processos do negócio ou processo de desenvolvimento de produtos (PDP). Portanto, obter um modelo do PDP significa descrever as atividades, recursos, informações, fases, responsabilidades, e outras prováveis dimensões do processo. No caso de uma empresa, seria desenvolver o modelo que servirá como guia para todos os projetos de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD *et al.*, 2006). A partir de um modelo de referência uma empresa pode definir um específico, que servirá como padrão para os seus projetos de desenvolvimento de produtos (KECHINSKI *et al.*, 2010; ROZENFELD *et al.*, 2006). Vários são os modelos de referência de PDP presentes na literatura, neste trabalho serão abordados os modelos de Wheelwright e Clark (1992), Rozenfeld *et al.* (2006) e de Back *et al.* (2008).

Para modelo de Wheelwright e Clark (1992), existem quatro atividades ou fases principais no desenvolvimento de produtos: desenvolvimento do conceito, planejamento do produto, engenharia do produto/processo e lote piloto (Figura 3). Nas duas primeiras fases, devem ser combinadas as informações sobre oportunidades de mercado, mercado-alvo, possibilidades técnicas, requisitos de produção e de investimento, além do design conceitual (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).



**Figura 3 – Fases do desenvolvimento de produto**



Fonte: adaptado de Wheelwright e Clark (1992).

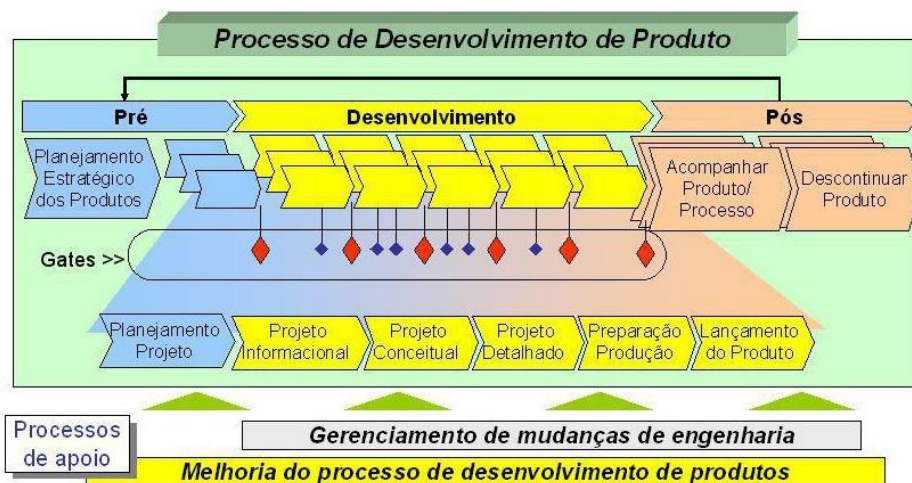
Quando o projeto for aprovado, inicia a fase de engenharia. Nesta fase, uma das principais atividades é o desenvolvimento de ferramentas e equipamentos que serão necessários para a produção e a construção de protótipos (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992). Ocorrem também, testes de desempenho, podendo ser realizadas alterações caso o modelo proposto não atenda as especificações de projeto ou produção.

Na última fase ocorre a produção piloto, na qual é testada a capacidade produtiva a nível comercial. À medida que a organização vai desenvolvendo confiança nas suas habilidades de produção e da qualidade do produto, o volume aumenta (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).

Outro modelo de PDP é o de Rozenfeld *et al.* (2006) que está dividido em três macrofases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento, listados na Figura 4.

A macrofase pré-desenvolvimento envolve as fases de planejamento estratégico dos produtos e planejamento de projeto. Nesta macrofase são desenvolvidas as atividades de definição do projeto, realizadas a partir da estratégia da empresa. A macrofase desenvolvimento é composta de cinco fases: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento do produto. Nesta macrofase são definidas as especificações e o ciclo de vida do produto, são desenvolvidos inúmeros testes e protótipos até a preparação para a produção e distribuição. A macrofase pós-desenvolvimento envolve o acompanhamento do processo e do produto e a descontinuidade do produto.

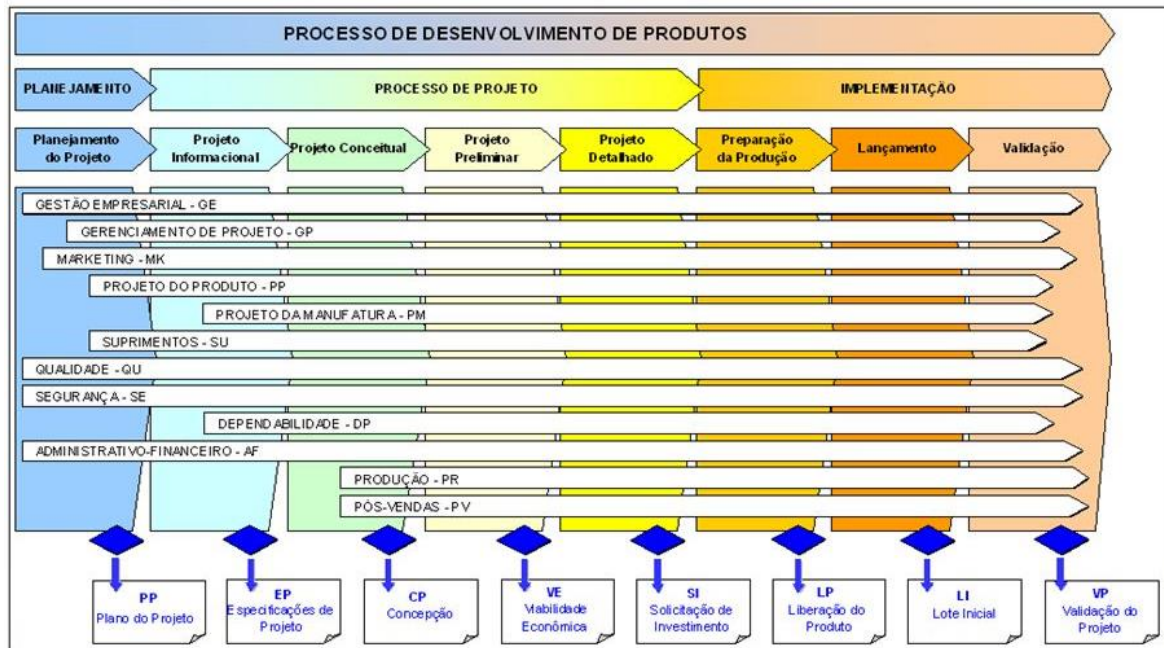
**Figura 4 – Processo de desenvolvimento de produto**



Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006).

Já o modelo para o PDP de Back *et al.* (2008), esquematizado na Figura 5, é decomposto em três macrofases: planejamento de projeto, elaboração do projeto e implantação. Assim no total, o processo de desenvolvimento de produto possui três macrofases que se decompõem em 8 fases (BACK *et al.*, 2008). No final de cada fase existe uma avaliação do resultado obtido permitindo a passagem para a próxima fase. Cada fase é decomposta em atividades que são desdobradas em tarefas. (BACK *et al.*, 2008). Ao final de cada fase é realizada uma avaliação com equipe de projeto sobre a execução da fase, esta avaliação é denominada *gate*.

**Figura 5 – Processo de desenvolvimento de produto**



Fonte: Romano, 2003 e Back *et al.* (2006).

A fase de planejamento do projeto destina-se ao planejamento de um novo projeto aliado às estratégias de negócio da organização. Esta fase possui inúmeras atividades, dentre elas o termo de abertura do projeto, a identificação das partes envolvidas, a avaliação de risco e a elaboração de escopo do projeto que descreve as restrições e características do produto a ser desenvolvido (BACK *et al.*, 2008).

A fase de projeto informacional refere-se à definição das especificações de projeto. São identificadas as necessidades dos clientes para, em seguida, definir os requisitos do projeto e seus diferentes atributos. São definidos também os objetivos que o produto deve atender. (BACK *et al.*, 2008).

A terceira fase é o projeto conceitual, que se destina ao desenvolvimento da concepção do produto. Para isso faz-se uma análise comparativa entre as alternativas considerando: as especificações do projeto, os custos, os riscos de desenvolvimento e entre outros (BACK *et al.*, 2008).

A fase quatro é a de projeto informacional, destina-se a decidir o leiaute final do produto e definir a viabilidade técnica e econômica. As tarefas para realização do leiaute incluem: identificação das especificações de projeto como dimensões, materiais, segurança e ergonomia; além da definição dos componentes utilizados, entre outras. Esta fase é finalizada

com o cálculo da viabilidade econômica e financeira, passando para a próxima fase (BACK *et al.*, 2008).

A fase do projeto detalhado refere-se a: construção, teste e aprovação do protótipo, finalização das especificações dos componentes, preparação da solicitação de investimento e outros (BACK *et al.*, 2008).

As últimas fases do PDP de Romano (2003) e Back *et al.* (2006) tratam respectivamente da preparação da produção, lançamento do produto e validação, sendo que a última fase se refere à validação do produto junto aos usuários e avaliação da satisfação dos consumidores (BACK *et al.*, 2008).

#### **2.4. Processo de desenvolvimento de serviço**

Foi a partir de Santos e Varvakis (2001) que surgiu a ideia de se estudar produtos e serviços separadamente (SANTOS; VARVAKIS apud MELLO *et al.*, 2010). Na literatura disponível, a maioria dos trabalhos publicados sobre PDP são de bens tangíveis, não considerando o desenvolvimento de produtos intangíveis, como aqueles oferecidos por organizações prestadoras de serviços (MELLO *et al.*, 2010). A dificuldade em encontrar trabalhos publicados na área de desenvolvimento de serviços deve-se a complexidade em produzir inovação em serviços, devido a sua alta intangibilidade, que torna a definição do conceito e do projeto difícil ao máximo (BITRA; PEDROSA apud MELLO, 2005).

A inovação em serviços pode ser orientada pela necessidade do cliente ou então pela percepção de um novo nicho de mercado. Os autores definem inovação como qualquer mudança que afeta uma ou mais características técnicas, do serviço ou das competências e habilidades. Essas inovações são provocadas pela evolução, variação e desaparecimento de bens ou serviços e também pela atividade de pesquisa e desenvolvimento (P & D), concepção, *design* ou devido a fluxos naturais de aprendizagem. O departamento de P & D é uma das grandes forças das empresas sendo responsável por garantir que as inovações apareçam (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; SUNDBO; GALLOUJ, 1998).

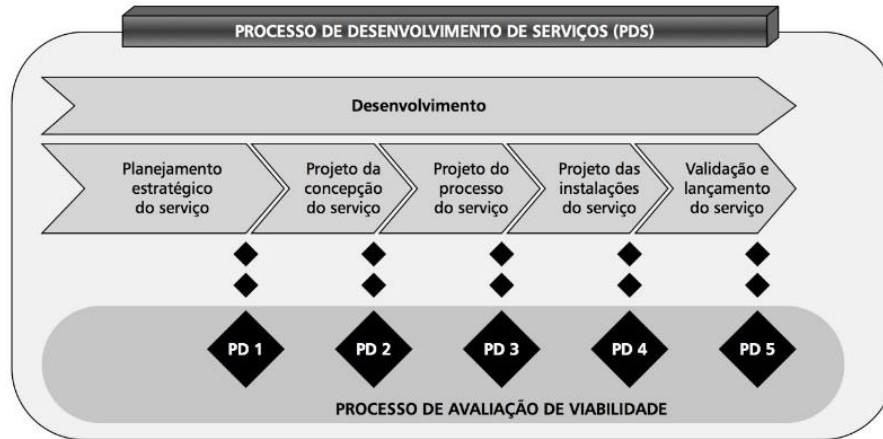
Produzir um serviço, portanto, é propor a solução para um problema colocando em conjunto capacidades e competências (humanas, tecnológicas, organizacionais) à disposição de um cliente (GADREY; GALLOUJ; WEINSTEIN, 1995).

Assim como o PDP, o processo de desenvolvimento de serviço (PDS), também necessita de modelos estruturais a fim de garantir que o projeto seja concebido de forma satisfatória. Amaral (2002) estabelece o modelo de referência como um modelo de aplicação amplo e geral que pode ser utilizado como referência para o desenvolvimento de modelos específicos. No desenvolvimento de serviços é importante estabelecer etapas bem definidas para elaboração do projeto com uma metodologia coerente para o seu desenvolvimento (CHIMENDES, 2006).

Mello *et al.* (2010) elaboram um modelo para o desenvolvimento de serviços através de um estudo comparativo dos principais modelos de projeto e desenvolvimento de produto e serviços, permitindo a integração das principais características em um único modelo (MELLO *et al.*, 2010; SILVA, 2014). Este modelo a ser utilizado nesta pesquisa, procura atender a quatro características do processo de desenvolvimento de um serviço: ser objetivo, ser preciso, que seja baseado em fatos e ser metodológico (SHOSTACK apud MELLO *et al.*, 2010).

O modelo de Mello *et al.* (2010) apresentado pela Figura 6 é dividido em cinco fases: planejamento estratégico do serviço, projeto da concepção, projeto do processo, projeto das instalações e validação e lançamento do serviço. Na fase de planejamento estratégico do serviço, o objetivo é o monitoramento do mercado pesquisando quais as necessidades e expectativas dos clientes para criação ou melhoria do serviço. Na fase de projeto da concepção do serviço são selecionadas as ideias principais e definido o conceito e o pacote de serviço a serem ofertados. A fase de projeto do processo do serviço refere-se à identificação das atividades e processos necessários para a realização de um serviço, incluindo o projeto do ambiente de encontro do serviço. A fase de projeto das instalações refere-se às instalações físicas onde o serviço será entregue e quais serão os atributos de qualidade mais importantes para o cliente, tais como limpeza, iluminação, temperatura e espaço. Na fase de validação e lançamento do serviço, o objetivo é garantir que o serviço projetado atenda às necessidades identificadas pelos clientes na fase de planejamento estratégico.

**Figura 6 – Processo de Desenvolvimento de Serviço**



Fonte: Mello *et al.* (2010).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho utiliza a pesquisa de enfoque qualitativa. Esta abordagem de pesquisa tem como fonte de dados o seu ambiente natural e o pesquisador como instrumento fundamental. O observador vai a campo buscando assimilar o fenômeno em estudo através da ótica das pessoas nele envolvidas (GODOY, 1995). Este enfoque não requer o uso de métodos e técnicas estatísticos (MENEZES *et al.*, 2005). Sendo que os pesquisadores qualitativos não estão simplesmente preocupados com os resultados ou produtos, mas sim com o processo (GODOY, 1995). A pesquisa qualitativa é caracterizada por uma metodologia não estruturada que permite maior visão e compreensão do problema, pois é baseada em amostras pequenas e não representativas (MALHOTRA, 2005).

Quanto aos objetivos da pesquisa, esta é classificada como exploratória. A pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, o aprimoramento de ideias e a possibilidade de construção de hipóteses (GIL, 2002).

A estratégia de pesquisa proposta será o estudo de caso sobre uma empresa de afiação de ferramentas de corte industrial.

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não puderem ser claramente evidentes. (YIN, 2005, pg. 17).

O estudo de caso é um tipo de pesquisa que procura reunir informações detalhadas e sistemáticas sobre um fenômeno (PATTON, 2002). Bonoma (1985) reconhece que o estudo de caso faz parte do detalhamento de uma situação gerencial. Consiste no estudo detalhado do conhecimento visando conhecer as características e essências de uma determinada situação ou entidade (GIL, 2002; FONSECA, 2016). O estudo de caso permite a investigação preservando as particularidades dos eventos, tais como: processos organizacionais, organizações, grupos, fenômenos, entre outros (YIN, 2005; HARTLEY, 1994).

Para o desenvolvimento do estudo proposto foi realizada a pesquisa e revisão bibliográfica com o propósito de apresentar o “estado da arte” ou o conhecimento sobre a área do problema. Quanto às técnicas e métodos para coleta de dados foram realizadas entrevistas não estruturadas com os gestores e com o proprietário, participação em reuniões, visitas, observação e análise de documentos na empresa. Assim foi possível compreender e diagnosticar sobre o processo de desenvolvimento de serviços na empresa.

Essas técnicas permitiram recolher informações referentes à caracterização da empresa e seus serviços, ao processo de desenvolvimento de produtos em si (desafios e melhorias), bem como a gestão desse processo. Os profissionais entrevistados tinham alto grau de envolvimento com as atividades de desenvolvimento.

Em seguida foram analisados os dados e resultados, comparado e aplicado a teoria estudada na revisão bibliográfica para, assim, apresentar a proposta de estruturação do processo de desenvolvimento e suas conclusões. A proposta de estruturação foi embasada nos modelos apresentados no referencial teórico e adaptada a necessidade e realidade da empresa.

As informações, conhecimentos e dados coletados foram estruturados em quadros e tabelas para facilitar o entendimento e visualização. Estes dados serão apresentados no próximo tópico.

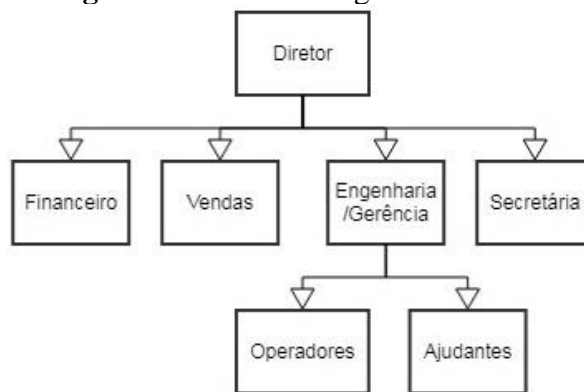
### 3. RESULTADOS

A empresa estudada é de pequeno porte, possui quatorze colaboradores, dentre eles: três funcionários administrativos, um gerente, oito operadores de produção. As funções se subdividem da seguinte forma: (i) um diretor e o proprietário da empresa; (ii) um gerente que é responsável por inúmeras áreas, como: produção, projetos, desenvolvimento de novos

produtos e entre outras; (iii) vendas; (iv) financeiro. A sua estrutura organizacional está representada na Figura 7.

A instituição possui uma grande diversidade na sua linha de serviços, dentre eles destacam-se a recuperação e afiação de ferramentas. E não há um setor responsável somente pelas atividades de desenvolvimento de produto. Seu maquinário é composto por afiadora convencional, torno, fresa, retífica cilíndrica e afiadora CNC. Atualmente o processo de desenvolvimentos de produtos na empresa avança de maneira informal sem uma documentação estruturada. A engenharia desenvolve com os operadores as soluções para demandas de novos serviços, geralmente solicitados pelos clientes.

**Figura 7 – Estrutura organizacional**



Fonte: os autores (2019).

Na primeira parte da pesquisa buscou-se conhecer o processo atual de desenvolvimento de produtos da empresa para, posteriormente, estruturar o PDP e realizar melhorias. A WM Afiação não realiza pesquisa de mercado, o início de um projeto se dá com a solução de um problema do cliente que demanda um novo serviço específico de afiação ou recuperação de ferramenta. O gerente, então, faz o levantamento das informações necessárias e das necessidades do cliente. Em seguida a equipe faz a avaliação técnica, são discutidas as possíveis soluções para o projeto da máquina e listagem do ferramental para posteriormente calcular a viabilidade e orçamento. Se o projeto for aprovado pelo cliente é feita a montagem do protótipo e realizados os testes para em seguida iniciar a produção. As principais etapas do processo informal para desenvolvimento de produto estão na Figura 8.



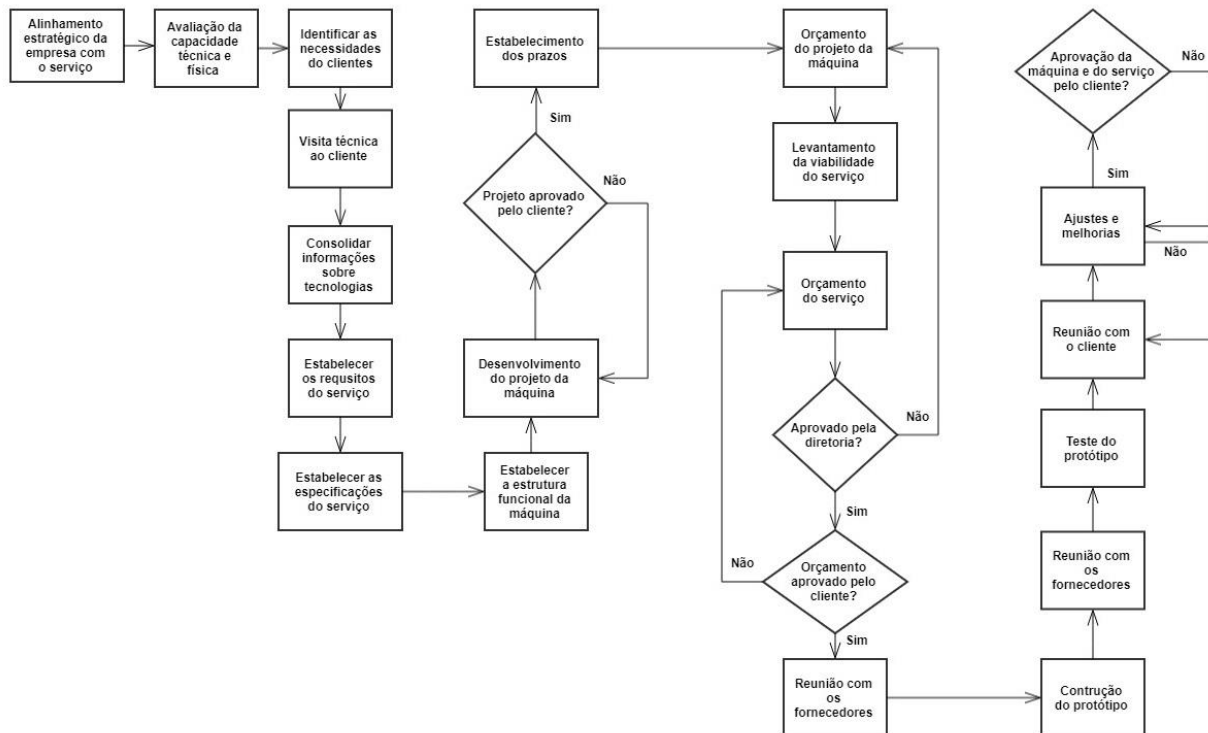
**Figura 8** – Fluxograma do processo informal de desenvolvimento de produtos



Fonte: os autores (2019).

A partir disso, foi feito o estudo de caso do processo de desenvolvimento do produto-serviço que estava acontecendo na WM Afiação. Trata-se do serviço de afiação da serra de 2000 mm para uma empresa do ramo siderúrgico. O cliente procurou a WM Afiação para desenvolver o serviço devido à necessidade de desenvolver novos fornecedores na prestação deste serviço. Foram realizadas visitas à empresa objeto do estudo e entrevistas a fim de elaborar um fluxograma com atividades envolvidas no desenvolvimento do serviço da serra de 2000 mm, Figura 9.

**Figura 9** – Fluxograma das atividades do desenvolvimento do serviço



Fonte: os autores (2019).

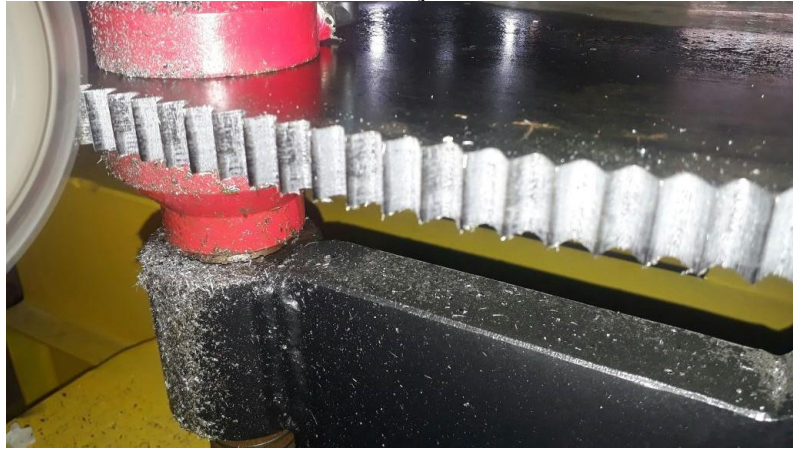
O desenvolvimento do serviço se iniciou com uma visita ao cliente para conhecimento das suas necessidades e para validação do serviço com a estratégia da empresa. Em seguida, o gerente avaliou a estrutura física e o capital humano a fim de certificar se a empresa teria condições de desenvolver o serviço. O próximo passo foi o levantamento das necessidades reais do cliente e visita técnica do cliente a WM Afiação. Nessa etapa o cliente conheceu e validou as estruturas físicas da empresa. Posteriormente, foi feito um estudo técnico do processo para ter conhecimento de como seria realizado o serviço. Foi elaborado um pré-projeto, um esboço do processo de afiação da serra. Com isso foi desenvolvido o projeto da estrutura funcional do processo e submetido à aprovação do cliente em reunião. O projeto sendo aprovado pelo cliente, foram estabelecidos os prazos de entregas do processo e realizado o orçamento de fabricação da máquina e do serviço. Com aprovação desse orçamento pela diretoria, foi realizada uma reunião com o cliente para acordar os valores do serviço. Em seguida foi iniciado a construção do protótipo. Após a sua construção foram realizados testes no protótipo. O cliente acompanhou os testes e solicitou melhorias. Após execução das melhorias, um novo teste foi realizado. Os resultados do segundo teste agradaram o cliente e o serviço foi aprovado para produção. A seguir serão apresentadas fotos da máquina desenvolvida.

**Foto 1 – Máquina para afiação da serra de 2000 mm**



Fonte: acervo dos autores (2019).

**Foto 2 – Afiação da serra**



Fonte: acervo dos autores (2019).

## 5. DISCUSSÕES

A partir das observações de como a empresa desenvolve seus produtos e serviços ficaram evidentes algumas limitações: breve desenvolvimento do planejamento do projeto (tanto escopo, como custo), as restrições de tempo, uma equipe reduzida de trabalho (pouco envolvimento da diretoria e falta de recursos humanos) e a comunicação (entre a própria equipe e com os clientes).

A fim de realizar melhorias e estruturar o processo de desenvolvimento de serviço produto na empresa, foi comparado as atividades do caso do processo de desenvolvimento do serviço da serra, Figura 9, com a teoria, sob a ótica de Rozenfeld *et al.* (2006) e Back *et al.* (2008) para o desenvolvimento do produto e sob a ótica de Mello *et al.* (2010) para o desenvolvimento do serviço. E com isso obter um modelo formal adaptado a realidade da instituição. Para construção do seu PDP, uma empresa não deve seguir um modelo de referência em particular. Ela deve embasar em um modelo de referência, avaliando a importância de cada etapa, para então adaptá-lo à necessidade e realidade da empresa (RUDDER; AINSWORTH; HOLGATE, 2001). Esses modelos foram abordados anteriormente e serão citados a seguir.

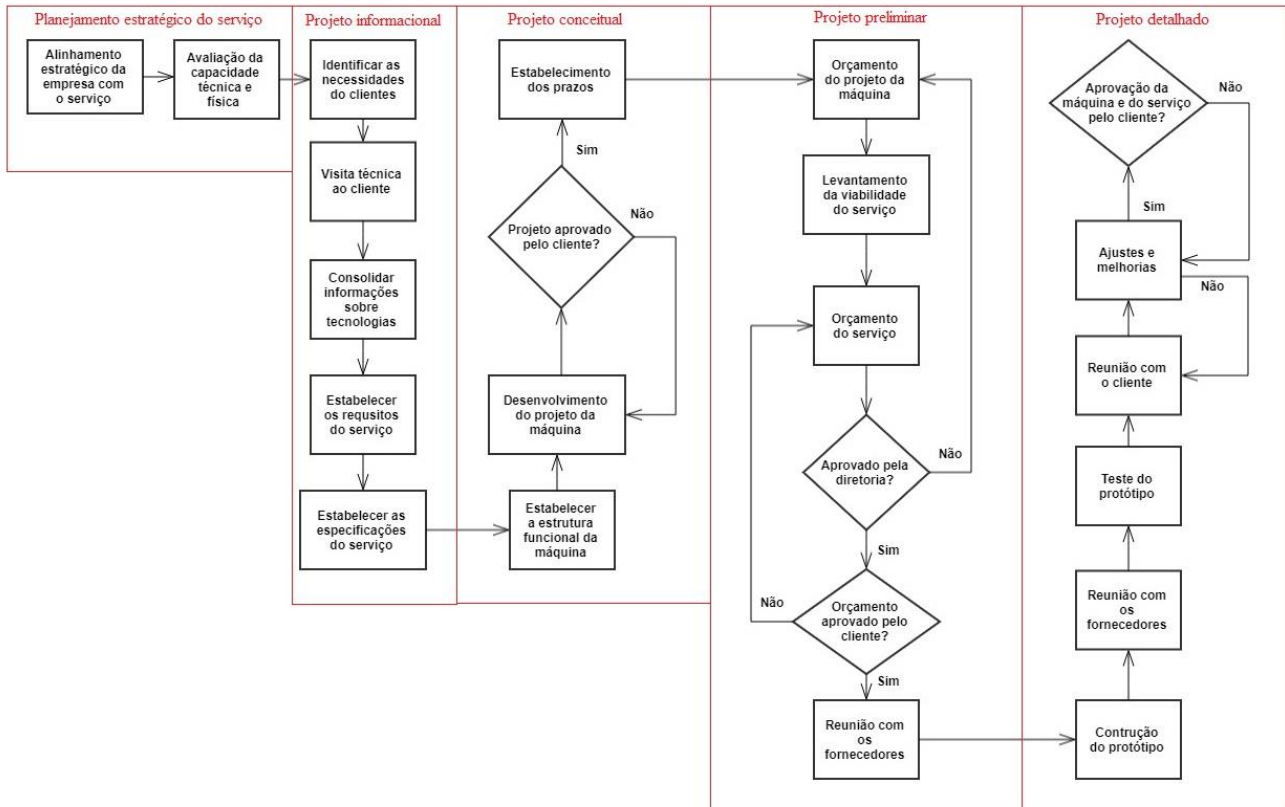
O modelo para o PDS, apresentado na Figura 6, já foi explicado anteriormente. Este é dividido em cinco fases: planejamento estratégico do serviço, projeto da concepção, projeto do processo, projeto das instalações e validação e lançamento do serviço. Mello *et al.*, (2010) descreve o PDS da seguinte forma: a fase de planejamento estratégico do serviço refere-se a pesquisa das necessidades e expectativas do cliente para a criação de um serviço. A fase de

projeto da concepção do serviço envolve a definição do conceito, geração e seleção de ideias para o serviço, definição do pacote e das especificações do serviço. A fase de projeto do processo refere-se à identificação dos processos e suas atividades necessárias para a entrega do serviço, nesta fase é dada uma especial importância ao projeto do ambiente de encontro do serviço. A fase de projeto das instalações foca no projeto das instalações físicas (layout), onde o serviço será entregue, e seus atributos de qualidade, como limpeza, espaço, iluminação e outros. A fase de validação e lançamento visa garantir que o serviço realmente atenda às necessidades do cliente (MELLO *et. al.*, 2010).

O modelo proposto para PDP de Back (2008) foi apresentado na Figura 5. Este é dividido em três macrofases: planejamento, elaboração do projeto do produto e implementação. A primeira macrofase corresponde a fase de planejamento, destinando-se ao “[...] planejamento de um novo projeto face às estratégias de negócio da empresa e a organização do trabalho a ser desenvolvido [...]” (ROMANO, 2003, p. 117). A segunda macrofase “envolve a elaboração do projeto do produto e do plano de manufatura” (ROMANO, 2003, p. 118). A última macrofase é a implementação do lote piloto que “envolve a execução do plano de manufatura e o encerramento do projeto” (ROMANO, 2003, p. 123).

Comparando e analisando a teoria, a partir das atividades do processo de desenvolvimento de serviço e produto com as atividades do processo de desenvolvimento do serviço de afiação da serra, pode-se identificar algumas semelhanças entre as atividades de cada fase. Pode-se constatar que a empresa realiza várias etapas e atividades dos modelos de referência, de Back *et al.* (2008) e de Mello *et al.* (2010), sem ter conhecimento. Com isso, foi elaborado um quadro comparativo, apontando as atividades do estudo de caso que se incluíam nas fases dos modelos de referência, conforme Figura 10.

**Figura 10** – Esquema comparativo entre estudo de caso e modelo teórico

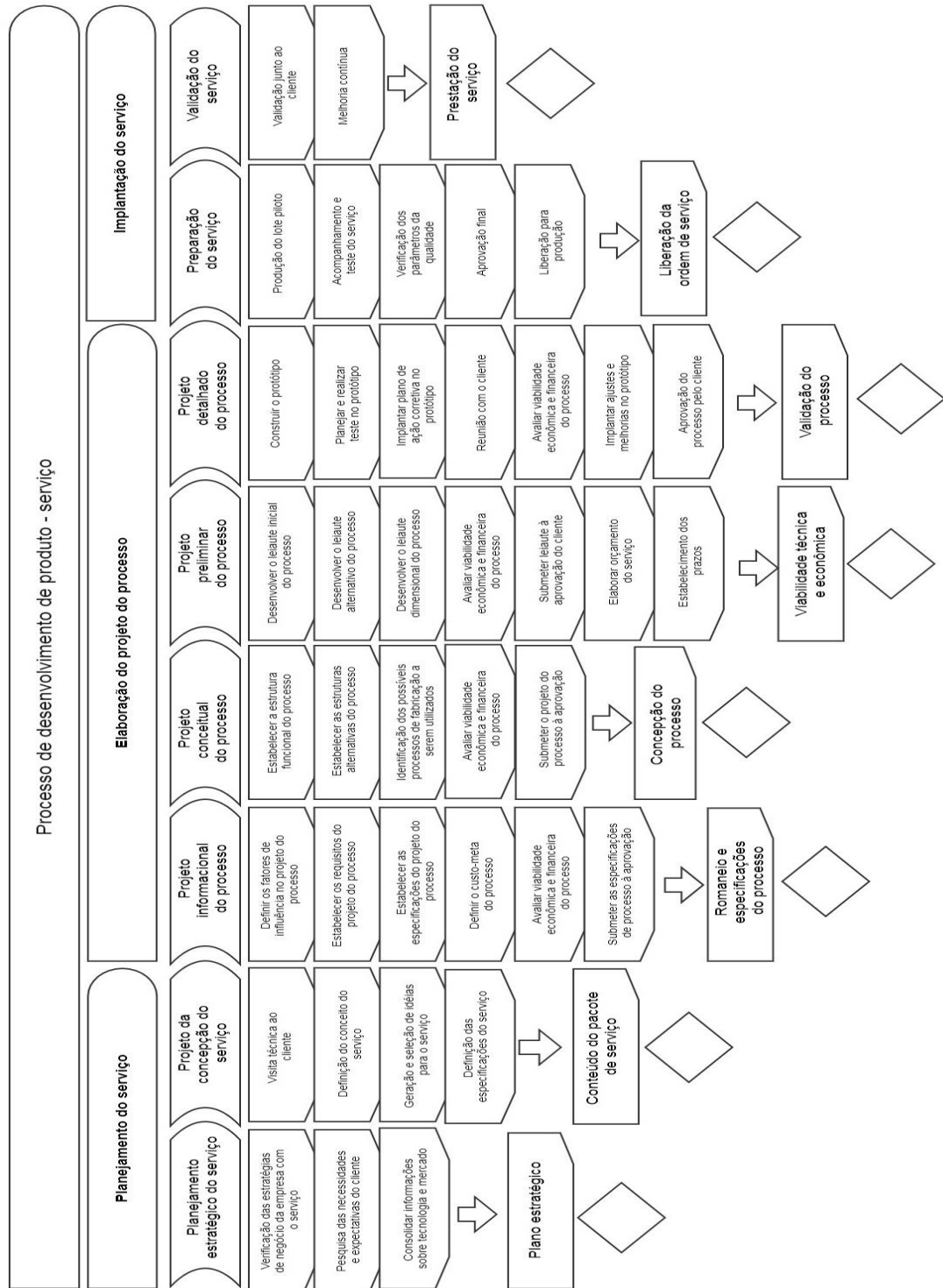


Fonte: os autores (2019).

### 5.1. Descrição da Proposta de estruturação

A construção da metodologia para o processo de desenvolvimento de produto-serviço foi baseada nos modelos citados acima, na teoria, no diagnóstico e nas observações das práticas empregadas pela empresa. A seguir é apresentado o modelo para o desenvolvimento de produto-serviço para a WM Afiação, Figura 11.

Figura 11 – Modelo para a empresa



Fonte: adaptado de Mello *et al.* (2010) e Back *et al.* (2008).

O modelo engloba três macrofases e oito fases. A primeira macrofase, baseada no modelo de Mello *et al.* (2010), abrange a fase de planejamento estratégico e o projeto de concepção do serviço. A fase de planejamento estratégico do serviço refere-se à pesquisa das necessidades e expectativas do cliente, confirmando o posicionamento estratégico da empresa com o tipo do serviço e a pesquisa das informações sobre as técnicas e tecnologias a serem utilizadas e sobre o mercado. A fase de projeto da concepção do serviço refere-se à seleção das ideias que atendam as expectativas do cliente, identificadas na fase anterior. Relaciona-se, também, a definição do conceito e das especificações do serviço. Nesta fase é realizada uma visita técnica ao cliente.

A segunda macrofase foi embasada no modelo de Back *et al.* (2008) e abrange a fase de projeto de elaboração da máquina. A primeira fase é o projeto informacional, envolve a elaboração dos fatores que influenciarão no projeto de máquina, estabelecer os requisitos e especificações do projeto e a meta de custos. A segunda fase é o projeto conceitual, nela deve ser estabelecida a função global a ser executada, bem como suas subfunções (BACK *et al.*, 2008), além da seleção dos possíveis processos de, a serem utilizados. O projeto preliminar envolve a definição leiaute final da máquina e da sua viabilidade financeira. São elaborados o dimensionamento e a definição dos componentes da máquina. A fase se encerra com a elaboração do orçamento do serviço, e se aprovada pelo cliente, são estabelecidos os prazos para o serviço. A última fase é o projeto detalhado, destina-se ao desenvolvimento de fornecedores, a construção do protótipo, a realização de testes e modificações. Nesta fase a máquina é aprovada pelo cliente, passando assim para a fase próxima fase: preparação do serviço.

A terceira e última macrofase é de implantação do serviço. Ela foi embasada nos modelos de Back *et al.* (2008) e Mello *et al.* (2010) e envolve as fases de preparação e de validação do serviço. A fase de preparação do serviço refere-se à preparação da produção do serviço, testes e acompanhamento e verificação dos parâmetros de qualidade. Esta fase chega ao fim com a aprovação final pelo cliente e liberação para produção. A última fase é a validação do serviço, que envolve a validação junto ao cliente e a melhoria contínua.

## 5.2. Avaliação do processo

A complexidade e a incerteza que os engenheiros, profissionais de marketing e fabricantes enfrentam é uma das barreiras para alcançar um desenvolvimento rápido, eficiente e de alta qualidade. Além disso, existe o desafio de projetar algo que permaneça produtivo para o cliente por um longo período (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).

Por isso, o segredo é garantir que as incertezas sejam minimizadas por meio da qualidade e integração das informações com outras áreas da empresa. Isso aumenta a coordenação e a comunicação entre as etapas e atividades relativas ao processo. É necessário, também, registrar as informações e experiências obtidas para não cometer os mesmos erros (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Uma máquina, muitas vezes, possui centenas de componentes que funcionam em conjunto e necessitam trabalhar com um alto grau de desempenho e precisão, executando um grande número de operações. Nesse contexto, o desenvolvimento exige o compartilhamento de componentes críticos e funções de outros projetos. Sem contar que novos bens e serviços geralmente exigem o desenvolvimento de novas habilidades, capacidades, ferramentas e equipamentos (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).

Mesmo em uma pequena empresa pode acontecer o desenvolvimento de mais de um projeto ao mesmo tempo. Com isso a equipe deverá trabalhar de forma integrada e a organização contar com mecanismos de acompanhamento e verificação para ser eficaz. Essas interações criam outro nível de complexidade em design e desenvolvimento (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).

Segundo os funcionários da empresa, a formalização do processo de desenvolvimento de produto-serviço permitirá maior clareza na elaboração das etapas do processo de desenvolvimento, dando uma direção lógica e seguindo uma cronologia. Permitirá também entender melhor as reais necessidades dos clientes. Elaborar um pré-projeto formalizado possibilitará compreender a visão global dos processos e do dimensionamento apropriado do equipamento, evitando sub ou sobre dimensionamento. Isso reduzirá o grau de incerteza, o número de decisões inadequadas e os custos com mão de obra, insumos e retrabalho.

O processo de desenvolvimento, ainda, contribuirá para formação de uma equipe multidisciplinar proporcionando maior participação dos colaboradores, otimizando a interação entre os setores da empresa e o cliente.



A equipe multidisciplinar contribuirá, também, na troca de informações auxiliando na tomada de decisão e permitindo avançar na elaboração do processo de desenvolvimento conforme o *feedback* e aprovação do cliente. Para o sucesso da nova forma de realizar o trabalho, passa a ser decisivo que a empresa forneça treinamento aos colaboradores e um período para adaptação.

A utilização do processo de desenvolvimento auxiliará no monitoramento e controle do andamento das fases, permitindo a equipe seguir o cronograma, contribuindo na condução do projeto e reduzindo o seu número de alterações.

Além da obtenção da qualidade final, o processo de desenvolvimento propicia forte influência sobre outros fatores de vantagem competitiva, como custo, velocidade e confiabilidade de entrega e flexibilidade (ROZENFELD *et al.*, 2006).

## 6. CONCLUSÕES

Este artigo apresentou uma proposta de estruturação para o processo de desenvolvimento de produto-serviço em uma empresa de afiação de ferramentas de corte industrial. Para a estruturação foi selecionado um modelo para o desenvolvimento de produto e serviços para serem adaptados às necessidades do processo de desenvolvimento da empresa. A metodologia adaptada foi baseada nos modelos de Back *et al.* (2008) e Mello *et al.* (2010). Em seguida foi detalhada a adaptação e análise do modelo escolhido, assim como, a avaliação do processo.

A falta de conhecimento teórico em algumas áreas nas empresas de pequeno porte corresponde a uma realidade no Brasil e comprometem o seu crescimento. Isso faz com que muitos gestores utilizem o método conhecido como “tentativa e erro”, gerando retrabalho e alto custo em todo o processo. Com a elaboração e a padronização do processo de desenvolvimento a empresa terá como organizar as fases a serem cumpridas, do início ao fim do desenvolvimento, promovendo maior interação entre os setores da empresa, organização, compreensão e controle do processo, transparência com o cliente e melhoria na qualidade do serviço.

A estruturação do processo de desenvolvimento fornece uma visão global do sistema, auxiliando na tomada de decisões e no planejamento estratégico da organização. A

característica da metodologia permitirá a sua aplicação em outras pequenas empresas da área metal mecânica.

Espera-se, também, que este processo fortaleça a competitividade da empresa no longo prazo e crie novas oportunidades de negócios, pois o sucesso no desenvolvimento de produtos-serviços proporciona melhoria na posição de mercado e no desempenho financeiro (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992; SALWIN; GLADYSZ; SANTAREK, 2018).

Com isso, o presente trabalho concebeu uma metodologia de processo de desenvolvimento de novos produtos em uma empresa prestadora de serviço na área de afiação de ferramentas de corte. Para utilizar o PDP na empresa foi necessário realizar um levantamento do processo de desenvolvimento existente, em seguida buscou-se na literatura os modelos que mais se encaixavam na realidade do estudo. Por ser uma empresa prestadora de serviço, foi necessário adequar dois métodos teóricos, como citado anteriormente, e identificar quais etapas se encaixavam à realidade da empresa. Com a metodologia cria-se um processo padronizado gerando uma nova forma de comunicação entre os integrantes da empresa. Os documentos elaborados serão arquivados formando uma fonte de consulta para projetos futuros. Além de passar para o cliente maior credibilidade no processo de trabalho.

Espera-se que a implantação do processo de desenvolvimento de produto-serviço promova inovações em produto e processo, gerando vantagem competitiva para a empresa e criando novas oportunidades que permita crescimento e reconhecimento profissional no mercado. Como limitação deste trabalho, foi elaborado um modelo teórico que atendesse a demanda da empresa, porém se faz necessário executá-lo. Com isso seria possível verificar os resultados reais da sua implantação e contribuir para futuras pesquisas.

## Referências

ALANO, A. B.; LUIZ, F. F.; MERINO, G. G. S. A. D. Sistema Produto - Serviço: Uma análise de aplicação da gestão de design em um caso de servitização em produtos do vestuário. **Revista Projética**, v.4, n.2, p. 97-110, 2013.

AMARAL, D. C. **Arquitetura para Gerenciamento de Conhecimento Explícitos sobre o Processo de Desenvolvimento de Produto**. 2002. 215 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008. p. 601.

BAINES, T. S.; LIGHTFOOT, H.; STEVE, E.; NEELY, A.; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; ROY, R.; SHEHAB, E.; BRAGANZA, A.; TIWARI, A.; ALCOCK, J.; ANGUS, J.; BASTL, M.; COUSENS, A.; IRVING, P.; JOHNSON, M.; KINGSTON, J.; LOCKETT, H.; MARTINEZ, V.; MICHELE, P.; TRANFIELD, D.; WALTON, I.; WILSON, H. State-of-the-art in Product-Service Systems. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. **Journal of Engineering Manufacture**, v. 221, part B, p. 1.543-1.552, 2007.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. p. 344.

BONOMA, T. V. Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and Process. **Journal of Marketing Research**, v. 22, n. 2, p. 199-208, 1985.

CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R. **QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. 2. ed. rev. São Paulo: Blücher, 2010. xxvi, p. 539.

CHIMENDES, V. C. G. **Análise de um modelo para projeto e desenvolvimento de serviço: uma pesquisa – ação em uma empresa de transporte rodoviário de passageiros**. 2006. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2006.

CLARK, K. B.; CHEW, W. B.; FUJIMOTO, T.; MEYER, J.; SCHERER, F. M. Product development in the world auto industry. **Brookings Papers on economic activity**, v. 1987, n. 3, p. 729-781, 1987.

COSTA, D. D.; DE SOUZA NASCIMENTO, P. T. A Gestão do Desenvolvimento de Produtos na Indústria de Materiais de Construção. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 1, p. 1-24, 2011.

FILIPPINI, R.; SALMASO, L.; TESSAROLO, P. Product development time performance: Investigating the effect of interactions between drivers. **Journal of Product Innovation Management**, v. 21, n. 3, p. 199-214, 2004.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. 2016.

GADREY, J.; GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. New modes of innovation: how services benefit industry. **International journal of service industry management**, v. 6, n. 3, p. 4-16, 1995.

GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation in services. **Research policy**, v. 26, n. 4-5, p. 537-556, 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 176.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 4, p. 65-71, 1995.

- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.
- HARTLEY, J. F. **Case studies in organizational research**. In: CASSELL, Catherine & SYMON, Gillian (Ed.). *Qualitative methods in organizational research: a practical guide*. London: Sage, 1994. 253p. p. 208-229
- KECHINSKI, C. P.; FACCIO, K.; ROSA, L. R.; ECHEVESTE, M. E. S. Análise do modelo de desenvolvimento de produto de uma empresa fabricante de produtos e soluções para o setor automotivo. **Revista Exacta**, v. 8, n. 1, p.81-88, 2010.
- KIM, S.; SON, C.; YOON, B.; PARK, Y. Development of an innovation model based on a service-oriented product service system (PSS). **Sustainability**, v. 7, n. 11, p. 14427-14449, 2015.
- MALHOTRA, N. K. **Introdução à pesquisa de marketing**. São Paulo: Pearson, 2005.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C.; CLARCK, G. Product-Service Systems: Using an Existing Concept as a New Approach Sustainability. **Journal of Design Research [S.I.]**, v.1, n.2, 2001.
- MELLO, C. H. P. **Modelo para o projeto e desenvolvimento de serviços**. 2005. 332 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- MELLO, C. H. P.; NETO, P. L. O. C.; TURRIONI, J. B.; SILVA, C. E. S. **Gestão do processo de desenvolvimento de serviços**. São Paulo: Atlas, 2010. viii, 194 p.
- MENEZES, E. M.; SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005. p. 138.
- MOOR, P. R. Environmental life cycle information management and acquisition for consumer products. **ELIMA Project**. 2005.
- MORELLI, N. Developing new Product-Service System (PSS): methodologies and operational tools. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, p. 1.495-1.501, 2006.
- PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN J.; GROTE, K. H. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações**. São Paulo: E. Blücher. 4ª reimpressão. 2014. p. 412.
- PATTON, M. G. **Qualitative Research and Evaluation Methods**. 3 ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002. p. 832.
- ROMANO, L. N. **Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas**. 2003. 266 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- ROSA, M.; MARQUES, C. A. N.; ROZENFELD, H. Commonalities and Particularities of PSS Design Process and Design Thinking. **Procedia CIRP**, v. 64, p. 253-258, 2017.

- ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo: Saraiva, 2006. xxvii, p. 542.
- RUDDER, A.; AINSWORTH, P.; HOLGATE D. Case study -New food product development: strategies for success. **British Food Journal**, v. 103, n. 9, p. 657-670, 2001.
- SALWIN, M.; GLADYSZ, B.; SANTAREK, K. Technical Product-Service Systems—A Business Opportunity for Machine Industry. In: **Advances in Manufacturing.** Springer, Cham, 2018. p. 269-278.
- SILVA, R. R. B. **Proposta de estruturação do processo de desenvolvimento de produtos para empresas prestadoras de serviço de telecomunicações.** 2014. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- SONG, B.; PASSEY, S. J.; SUN, J. A Fast-Track Feasibility Assessment Methodology for New Product Development in SMEs. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF INNOVATION AND TECHNOLOGY. **Anais...IEEE.** p. 612-616, 2006.
- STEFANO, N. M. Uma proposta de métodos híbridos para critérios e subcritérios de implantação do Sistema Produto-Serviço (PSS). **Exacta**, v. 14, n. 3, p. 431-447, 2016.
- SUNDBO, J.; GALLOUJ, F. Innovation in services in seven European countries: the results of workpackages 3-4 of the SI4S project. **Synthesis Report for the European Commission.** Université Lille 1, CLERSE; Roskilde University. 1998.
- TUKKER, A. Eight types of product service system: eight ways to sustainability. Experiences from Suspronet. **Business Strategy and the Environment**, v.13, p. 246-260, 2004.
- WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Creating project plans to focus product development.** Harvard Business School Pub., 1992.
- WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality.** Simon and Schuster, 1992.
- WONG, M. **PSS in the consumer goods industry.** 2004. Tese (Doutorado em Engenharia). Cambridge University, Cambridge, 2004.
- XIN, J. Y.; YEUNG, A. CL; CHENG, T. C. E. Radical innovations in new product development and their financial performance implications: An event study of US manufacturing firms. **Operations Management Research**, v. 1, n. 2, p. 119-128, 2008.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. p. 212.