



# ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



EVENTO  
ON-LINE

02 a 04  
de dezembro 2020

## As Responsabilidades do Setor de Laboratório no Desenvolvimento da Documentação de Processo

**Maria Eduarda Fernandes**

Departamento de Tecnologia Industrial – CEPLAN / UDESC

**Delcio Pereira**

Departamento de Tecnologia Industrial – CEPLAN / UDESC

**Fernanda Hansch Beuren**

Departamento de Tecnologia Industrial – CEPLAN / UDESC

**Alexandre Borges Fagundes**

Departamento de Tecnologia Industrial – CEPLAN / UDESC

**Resumo:** Este trabalho visa apresentar as responsabilidades do setor de laboratório dentro do desenvolvimento da documentação de processo em uma empresa do setor de chicotes elétricos automotores. Neste sentido, instrumenta-se através do fluxo de orientação e desenvolvimento de um novo produto (pré-produção) e normas certificadoras exigidas pelo setor automobilístico e requisitos de clientes. Por já existir uma lista de análises, verificações e documentos a serem elaborados pelo laboratório, foi realizada uma pesquisa com o propósito de descrevê-los e avaliar sua importância dentro do processo. Este acompanhamento foi conduzido utilizando protocolo de estudo de caso, com o intuito de analisar os pontos mais relevantes no processo de execução e validação de relatórios. Os resultados obtidos sugerem que através da definição das responsabilidades do laboratório, dentro do desenvolvimento do processo de novos projetos, foi possível observar a grande importância, qualidade e confiabilidade dos relatórios laboratoriais. Estes instrumentos são fundamentais dentro do desenvolvimento de processos de um novo item e, conseqüentemente, no atendimento dos requisitos de confiabilidade demandados pelos clientes.

**Palavras-chave:** Laboratório, Chicoteira, Desenvolvimento de Processos.

## The Responsibilities of the Laboratory Sector in the Development of Process Documentation

**Abstract:** This work aims to present the responsibilities of the laboratory sector within the development of process documentation in a company in the sector of automotive electrical harnesses. In this sense, it is instrumented through the flow of guidance and development of a new product (pre-production) and certification standards required by the automotive sector and customer requirements. As there is already a list of analyzes, verifications and documents to be prepared by the laboratory, a survey was carried out with the purpose of describing them and assessing their importance within the process. This follow-up was conducted using a case study protocol, in order to analyze the most relevant points in the process of executing and validating reports. The results

obtained suggest that by defining the responsibilities of the laboratory, within the development of the new project process, it was possible to observe the great importance, quality and reliability of laboratory reports. These instruments are fundamental in the development of processes for a new item and, consequently, in meeting the reliability requirements demanded by customers..

**Keywords:** Laboratory, Wiring Harnesses, Wiring Systems, Process Development.

## 1. Introdução

Implementar novos produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais se busca, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo (ROZENFELD et al., 2006).

No entanto, desenvolver novos produtos é um processo complexo e dinâmico que requer o envolvimento de todas as partes interessadas, contando com a participação de pessoas de várias funções e especialidades. De acordo com Brettel (et al., 2011) o desenvolvimento de novos produtos é reconhecido como um empenho multidisciplinar que abrange a integração e interconexão de diferentes departamentos.

Desta forma, uma vez que a empresa conhece sua demanda e as expectativas dos seus clientes, uma estratégia baseada nos sistemas de gerenciamento da qualidade deve ser aplicada, a fim de proporcionar o suporte necessário para que a companhia atinja seus objetivos. Contudo, para que este sistema funcione, é extremamente necessário que todos os colaboradores da empresa participem e exerçam o controle da qualidade (CAMPOS, 2014).

Segundo Bentes (2016), muitas organizações de diferentes setores consideram atualmente a padronização de suas operações e atividades como a melhor forma de se garantir melhorias nos processos e conseqüentemente no aumento da qualidade de seus produtos e serviços. A padronização é, portanto, a base da aplicação de um controle de qualidade eficaz, sendo fundamental para se garantir melhorias em qualidade, custo, segurança e cumprimento de prazos (CAMPOS, 2014). Conforme Baxter (2011) para que sejam minimizadas falhas no produto final e este apresente total satisfação do cliente, é necessário avaliar todas as escolhas feitas durante a fase de projeto.

Devido à complexidade do desenvolvimento de projeto, este trabalho tem como objetivo focar nas características críticas presente dentro do tópico de desenvolvimento de processo, que traz as responsabilidades das análises e verificações de validação de documentos laboratoriais em uma empresa do ramo de chicotes elétricos para veículos automotores.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Projetos

Entende-se que projeto é um esforço provisório aplicado para desenvolver um produto, serviço ou resultado único (PMI, 2013). A sua execução implica em um início e um término estabelecidos que devem atender aos prazos. Todo projeto tem um período prefixado para produzir um produto, serviço ou resultado exclusivo (VALERIANO, 2005).

Pacagnella et al. (2011) conceituam que, desenvolvimento de produtos e projetos são dois ramos de conhecimento bastante similares e possuem forte interação. Os dois processos têm como objetivo a elaboração de um produto em um determinado tempo e, este tempo, deve ser o mínimo possível a fim de assegurar a competitividade da organização dentro do mercado.

Segundo Dinsmore (2005) ao dividir o projeto em fases, torna-se possível organizar e aplicar, no melhor momento do seu ciclo de vida, a metodologia mais assertiva para um

produto, serviço ou resultado. O Guia PMBOK® (PMI, 2013, p.5) apresenta cinco grupos de processos (iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento), mas compreende que, as organizações farão adaptações às necessidades das partes interessadas à medida que o projeto é planejado e realizado.

## 2.2 Padronização

A padronização consiste em uma ferramenta gerencial fundamental para as organizações, sendo a base para o estabelecimento da rotina no trabalho diário. É considerada como o método de garantia da produtividade e competitividade, não se limitando à apenas um registro ou estabelecimento de um padrão, mas envolvendo também o treinamento, utilização e verificação contínua do sistema padronizado (CAMPOS, 2014).

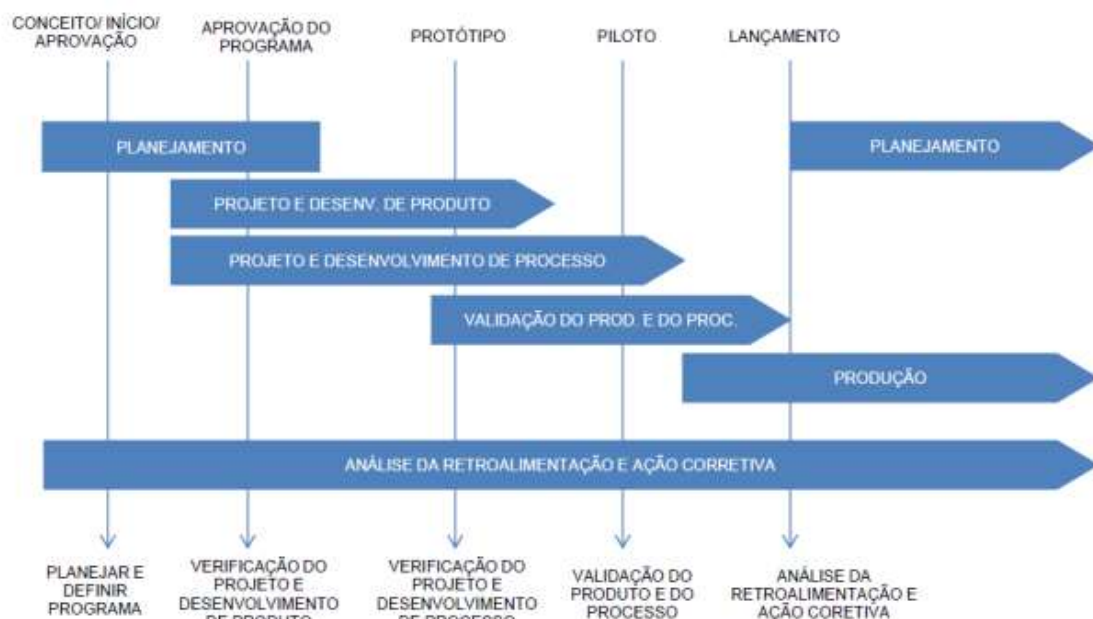
Para esta aplicação, é estabelecida uma sequência das etapas básicas para padronização: especialização, onde é definido o sistema que deverá ser padronizado; simplificação, ocorre a redução de componentes, procedimentos, e projetos do novo produto; redação, consiste na utilização de uma linguagem de fácil compreensão à todos; comunicação, estabelece a comunicação com todos os envolvidos no projeto sobre o padrão que será implantado; educação e treinamento, garante que todos os envolvidos cumpram o que foi padronizado; e a verificação da conformidade aos padrões, com a finalidade de comprovar que as metas propostas foram atendidas.

Um modelo muito difundido nos fornecedores da cadeia automotiva é o modelo APQP – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto, elaborado em conjunto pelas montadoras americanas Chrysler, Ford e GM, visando estabelecer um manual de referência comum entre elas, para comunicar as fornecedoras diretrizes comuns projetadas para desenvolver o plano da qualidade, que irá servir de suporte para o desenvolvimento do produto (AIAG 1994).

Objetiva-se facilitar a comunicação entre os agentes envolvidos no desenvolvimento do produto, assegurando que todos os passos foram cumpridos dentro do prazo estabelecido, garantindo a qualidade e satisfação do cliente (AIAG 1994).

O modelo, expresso na Figura 1, divide-se em seis fases: i) Planejamento; ii) Projeto e Desenvolvimento de Produto; iii) Projeto e Desenvolvimento do Processo; iv) Validação do Produto e Processo; v) Produção; e vi) Análise da Retroalimentação e Ação Corretiva.

**Figura 1 – Modelo Referencia APQP**



**Fonte: Modelo adaptado do manual AIAG (1994)**

Enfatiza-se então a partir deste modelo a pequena fatia referente ao projeto e desenvolvimento de produto, onde dentre as inúmeras responsabilidades e setores, destaca-se as análises e validações que o laboratório têm por obrigação executar para fornecer dados que servem como base para setores como engenharia de desenvolvimento, amostra e processos (manufatura e teste elétrico) possam seguir com o planejamento de criação do produto e do processo do chicote elétrico automobilístico.

### **3. Metodologia**

Marconi e Lakatos (2006) caracterizam o método científico como o conjunto de atividades que guiam os atores no contexto de pesquisa. Neste sentido, o estudo em análise foi desenvolvido através do método dedutivo, estabelecendo premissas a partir dos fundamentos sociotécnicos elencados no processo de embasamento teórico, pelos quais se chegará às conclusões de campo.

Foi adotada a condução na forma de estudo de caso sobre um determinado fenômeno, que está inserido no contexto de uma realidade específica, mas real, embora as variáveis fossem bem delimitadas. Assim, os limites entre o objeto de estudo e o próprio ambiente onde o mesmo se situa não se mostraram, à primeira vista, claros e definidos, o que aponta, para a necessidade de um diálogo entre essas duas instâncias, no sentido da descoberta e construção do conhecimento (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

### **4. Estudo de Caso**

Este estudo fora realizado em uma fábrica multinacional de equipamentos elétricos para variados tipos de veículos, estabelecida no estado brasileiro de Santa Catarina. Apesar de produzir componentes e subcomponentes para todo tipo de veículos automotivo, a produção principal é de chicotes elétricos, e esse modelo de seguimento de produtos requer montagem em massa, e almoxarifado de grande porte e alto valor em razão das componentes elétricas essenciais.

Importante salientar que em razão do tipo de produto, essencial aos veículos automotores (componentes elétricos gerais de veículos automotivos), o controle de qualidade é extremamente rigoroso: isto implica em uma verdadeira necessidade de dinamização da regulação dos processos envolvidos, desde seu planejamento até sua implementação, passando por toda a fase de desenvolvimento, a fim de reduzir eventuais problemas que possam acontecer no futuro. Para tanto as empresas deste ramo devem buscar adequar-se em três diferentes vertentes, sendo elas as certificações de qualidade e processos de produto, bens ou/serviços; aos requisitos específicos de cada cliente e as legislações de cada país de fornecimento. Partindo dessa premissa são apresentados a seguir as demandas de cada um dos setores envolvidos no desenvolvimento da documentação de um novo projeto dentro da empresa.

#### **4.1 Descrição das responsabilidades**

A estrutura principal para o desenvolvimento de um novo procedimento padrão para a implementação de novos projetos tem como ferramenta de base um fluxograma geral, visando a segurança do cumprimento das responsabilidades pré-definidas para cada setor, com isto também é possível controlar o processo de implementação de um novo projeto ou desvio.

A ordem de fornecimento referente à fabricação de um novo produto gera um processo interno de pré-produção, processo esse que obrigatoriamente antecede a fabricação dos chicotes e onde serão desenvolvidos todos os documentos de processo, ferramental e estrutura necessária para a fabricação do produto solicitado pelo cliente, onde o setor de laboratório desempenha uma etapa significativa, pois a partir das suas análises pode-se definir por exemplo a necessidade da compra de novo ferramental ou a necessidade de

troca da matéria prima indicada pelo cliente para uma melhora no desempenho do produto final.

Após recebido um novo pedido de amostra ou solicitação de alteração, os setores da pré-produção devem iniciar o desenvolvimento do processo de aprovação como abaixo descrito aos setores e suas responsabilidades. Para registro de execução das tarefas de responsabilidade do setor, utiliza-se o software pré-produção da empresa, esse sofrerá atualizações quando necessário, após análises e autorização do setor de novos projetos implementados (NPI). A atualização é responsabilidade do setor da tecnologia de informação (TI) previamente acordado com setor de NPI.

O setor comercial tem a função de receber a solicitação de desenvolvimento do cliente. Como atividades principais deve: verificar prazo de aprovação, *part number* (número da peça), versão e desenhos e cotação deles; e notificar o NPI sobre o recebimento da solicitação de desenvolvimento.

O NPI é o setor responsável pelo planejamento do projeto, dentre as atividades de sua responsabilidade encontram-se: solicitar os inputs do projeto do cliente; analisar se o prazo de validação solicitado pelo cliente é viável; adicionar novo item ao sistema de pré-produção; notificar via e-mail os setores sobre o desenvolvimento de nova peça; consultar o Sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) da empresa e resgatar informações e número da cotação dos referidos produtos; disponibilizar desenhos e normas no servidor da companhia; informar o sistema ERP que determinada peça teve o processo de desenvolvimento iniciado; informar ao setor comercial as datas de aprovação do processo ou entrega de aprovação do produto/amostra; manter o comercial informado caso um fato inesperado possa alterar as datas; planejar o cronograma do projeto com os demais setores envolvidos; acompanhar validação do status *report* pelo cliente; gerar e alimentar a planilha de acompanhamento de desenvolvimento de pré-produção; realizar reuniões semanais com os setores; realizar reunião de encerramento após aprovação do PPAP (Processo de Aprovação de Peça de Produção) pelo cliente.

No quesito desenvolvimento, o setor *Sourcing* é responsável por: revisar BOM (*Bill Of Material*) e analisar cotação; realizar análise geral de PPAP, para garantir o processo e o fluxo da qualidade com base no contrato do cliente e do fornecedor; definir o melhor fornecedor para atender os objetivos, técnico e de qualidade, relacionados aos testes elétricos, às ferramentas de prensagem, ao novo layout e às estruturas; realizar análise do MOQ (quantidade mínima de encomenda); definir embalagens para produtos de fornecedores.

Ainda na parte de desenvolvimento, o setor de Engenharia de processos tem como responsabilidade, executar as seguintes atividades: realizar análise de terminais para desenvolvimento de aplicadores; realizar análise da lista de contrapartes atualizada para teste elétrico; fornece amostras para desenvolvimento de ferramentas de acordo com os desenhos do cliente; fornece ferramentas para aprovação PPAP de acordo com os padrões de qualidade; desenvolver montagem de amostras e validação para teste elétrico; desenvolver layout e fluxo de trabalho de acordo com os padrões de qualidade; desenvolver lista de estruturas, máquinas e outros equipamentos para produção.

O setor de PCP (Planejamento de Controle de Produção) da empresa deve executar, durante o período de desenvolvimento, as atividades: verificar e adicionar ordens de demanda no sistema (quantidades, número, cotação); definir a demanda por *part number* para cada fase do novo projeto; monitorar a disponibilidade de material junto ao setor de compras; revisar a necessidade de mudanças no plano de produção do projeto em tempo hábil; monitorar a produção dos itens para a entrega dentro dos prazos; receber a definição dos planos de embalagem por *part numbers* do cliente; alinhar com o cliente o plano de

embalagem; definir e documentar o padrão de embalagem para cada *part number* no sistema.

O setor de compras deve realizar as seguintes atividades durante o período de desenvolvimento do projeto: realizar análise do Sistema ERP (BOM vs Demanda); verificar as matérias-primas contidas nos documentos e checar se as mesmas possuem quantidade necessária em estoque; gerar ordens de compra conforme análise e necessidade; informar prazos de entrega dos pedidos de matérias-primas; realizar acompanhamento de ordens, faturas e transportes; monitorar o recebimento de materiais; manter o sistema de pré-produção atualizado.

A engenharia de desenvolvimento fica responsável por atender as atividades descritas a seguir: analisar desenhos de clientes e normas técnicas; elaborar desenhos de mesa; desenvolver gabaritos de montagem; elaborar listas de corte de cabos; realizar alterações de BOM; coordenar a preparação do FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*); realizar manutenção e atualização dos programas de junção de cabos; fornece a documentação de processo e montagem para o setor de amostra.

O setor de laboratório deve formular as análises, verificação e elaboração dos documentos de processos e montagem, estas análises são feitas em duas etapas, após feitas é de responsabilidade do laboratório informar qualquer incompatibilidade existente; a comunicação será tanto para o suporte que resolva a questão (manutenção, processos, engenharia, amostras, engenharia da qualidade) quanto para o setor NPI.

O setor de amostra deve desenvolver as seguintes atividades, durante a fase de desenvolvimento do projeto: analisar se a documentação recebida está correta e possibilitando a montagem do produto em questão; solicitar correções caso os documentos apresentem discordâncias; confeccionar as amostras.

Após definir o que cada setor deve executar durante a fase de desenvolvimento do projeto, se faz necessário definir as atividades do setor responsável pela aprovação e validação da documentação do novo projeto, o setor de engenharia de qualidade. Dentre as atividades de sua responsabilidade para validação do novo projeto estão: inspecionar a amostra; conferir a documentação do processo; informar caso se façam necessárias correções; aprovar a documentação de processo; atualizar o sistema ERP; enviar PPAP para o cliente; informar a aprovação ou reprovação do PPAP pelo cliente.

#### **4.2 Das responsabilidades do laboratório**

Conforme definido e exposto no tópico acima o laboratório (LAB) por sua vez realiza suas análises em duas etapas; numa primeira parte do processo é feita a conferência da compatibilidade do ferramental e matéria prima, com base no conjunto de dados de informações do próprio servidor LAB, nesta parte é gerado um relatório que avalia se já existe na fábrica a ferramenta, um Mini Aplicador (M.A.), correto para a aplicação da combinação do cabo e terminal escolhidos pelo cliente, se esta ferramenta já existir, os relatórios que deveriam ser gerados para garantia de qualidade e validação já existem, tonando assim o processo de aprovações do LAB mais rápido e eficiente.

Caso estes relatórios e estudos não existam, é necessário à validação e realização do relatório a qual é feita através do estudo de capacidade que é a maneira de medir o quão bem determinado processo entrega o que o cliente deseja. A capacidade refere-se a um conjunto de KPIs (métricas) que medem a habilidade do processo de entregar aquilo que o cliente quer (BAUCH, 2004);

Em uma segunda etapa realiza-se os seguintes estudos para que se obtenha no processo final a garantia das exigências feitas pelo cliente:

- Estudo de MSA: Análise dos Sistemas de Medição é um conjunto de estudos estatísticos que visa, primeiramente, certificar a adequação do sistema de medição à dimensão e características dos processos de aplicações entre cabo e terminal, ou seja, o processo de crimpagem;
- Estudo de R e R: é um sistema que mensura a repetibilidade e reprodutibilidade avaliando a variabilidade deste processo, ou seja, para se considerar que a ferramental escolhida para realizar o processo de crimpagem está adequada, a qualidade das aplicações dentro do processo de crimpagem repetitiva, deve possuir pouca variação;
- Estabilidade: Este estudo avalia a importância da qualidade, segurança e eficácia do processo de crimpagem e do ferramental em questão;
- Tendência: Dentro do estudo de capacidade temos a formulação de gráficos, e neste podemos analisar também as tendências que um ferramental possui, se por exemplo suas tendências forem altas, devemos avaliar a possível troca do ferramental devido ao seu desgaste, para uma escolha adequada de ferramental é necessário que as linhas de tendência se mantenham constantes durante os testes;
- Linearidade: A linearidade mede a variação da tendência para diferentes valores de referência na faixa de interesse. A linearidade é avaliada via a inclinação de uma reta formada pelos diferentes valores de referência em relação a respectiva tendência. Quanto menos inclinada a reta, melhor será a qualidade do sistema de medição;
- Atributo: Um estudo de medição por atributos é um estudo que examina o vício e a repetibilidade de um sistema de medição, ou seja, o quantos ciclos um M.A. suporta, antes que seja necessário realizar a troca da ferramenta por desgaste.

Após a realização de todas estas etapas de garantia de qualidade e eficácia das análises do LAB, é possível gerar documentos que são distribuídos para as demais áreas e setores que assim darão continuidade ao processo de aprovação de um novo projeto, estes relatórios futuramente são enviados pelo setor de qualidade no momento de submissão do PPAP para o sistema do cliente, onde ele poderá avaliar a confiabilidade e segurança de que o produto final irá oferecer para sua linha de montagem do veículo.

Se dentro de algumas destas análises os resultados não condizem com o que se é ideal ou esperado, é necessário a comunicação do setor de LAB para com as áreas afetadas, e volta-se novamente para o início de planejamento e desenvolvimento do item, avaliando a possibilidade de causa e efeito do erro, assim pode-se sugerir por exemplo que seja feita a troca de ferramental ou matéria prima.

## **5. Considerações finais**

Conforme apresentado, a padronização e determinação das responsabilidades durante o processo de elaboração dos documentos de processo é fundamental para garantir que o produto final atenda os padrões de qualidade e contemple às expectativas do cliente. Neste sentido, foi possível observar a importância das análises e relatórios gerados pelo laboratório, visto que, se executadas corretamente, podem inferir diretamente no fluxo de aprovação e na qualidade do produto. Esta condição é fundamental para a demarcação de requisitos de qualidade e desempenho que devem referenciar a conduta operacional dos diversos setores da empresa.

É necessário haver um acompanhamento contínuo no processo de geração de análises e verificações em todas as etapas do laboratório para que os relatórios gerados se destinem diretamente ao foco de garantia da qualidade das aplicações e compatibilidades ferramentais. A condução destes estudos dentro de parâmetros validados pelos clientes promove a credibilidade da empresa frente a potenciais compradores, uma vez que sinaliza

parâmetros de confiabilidade expressos na documentação gerada e no processo. Esta dinâmica convalida o processo de tomada de decisão do cliente, uma vez que sinaliza que os riscos para novos projetos e sua iniciação como linha de produção são mínimos. O alinhamento dos procedimentos desenvolvidos com as condições e limitações reais da fábrica garantem o correto dimensionamento das atividades descritas no procedimento padrão, possibilitando sua utilização nos possíveis projetos que serão implementados na empresa.

Finalmente, este estudo abordou as responsabilidades do setor de laboratório dentro do desenvolvimento da documentação de processos para novos projetos e desvios de forma satisfatória, levantando informações necessárias que inferem diretamente em cada uma das áreas envolvidas. Da mesma forma, expressa as limitações que cada uma possui ao depender dos relatórios gerados pelo laboratório. Apesar de algumas restrições observadas no processo de delineamentos das etapas de observação, foi possível demonstrar que, após a realização das tarefas e responsabilidade do LAB, os demais setores passam a demonstrar capacidades de atender as especificações do cliente, apresentando qualidade e segurança dentro do esperado no produto final.

## Referências

AIAG. APQP - **Planejamento Avançado da Qualidade do Produto e Plano de Controle: Manual de Referência**. São Paulo: Instituto da qualidade automotiva, 1994.

BAUCH, Christoph. **Lean Product Development: Making waste transparent**. 2004. 140 f. Tese (Doutorado) – Universidade Técnica de Munique, Munique, 2004.

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

BENTES, C. O. **Proposição de práticas de gerenciamento da rotina como auxílio ao controle e padronização do processo de contratação de serviços em uma siderúrgica**. 2016, 83 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2016.

BRETTEL, M. et al. Cross-Functional Integration of R&D, Marketing, and Manufacturing in Radical and Incremental Product Innovations and Its Effects on Project Effectiveness and Efficiency. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 2, p. 251–269, 11 mar. 2011.

CAMPOS, V. F. **Qualidade Total: Padronização de Empresas**. Falconi, 2ª ed., p. 171, 2014.

DINSMORE, P. C.; CAVALIERI, A. **Como se tornar um profissional em Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro, Editora Qualitymark, 2005.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A.: **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2006.

PACAGNELLA JUNIOR, A.C.; SILVA, S.L.; SALGADO JÚNIOR, A. P.; BONACIM, C., A., G.; JUGEND, D. Gestão de projetos de desenvolvimento de bens de capital em uma empresa com tipologia produtiva engineering-to-order. **Pesquisa & Desenvolvimento Engenharia de Produção**, v. 9, p. 35-47, 2011.

PMI. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)**. Project Management Institute, 5th ed., Newton Square, PA, 2013.



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.

VALERIANO, D. **Moderno Gerenciamento de Projetos**. Prentice Hall, São Paulo, 2005.