

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE MÉTODOS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA DO OESTE DE SANTA CATARINA

Ana Giulia Kottwitz Noronha¹
Marcel Belusso²

RESUMO

O gerenciamento da produção de uma indústria, independente do setor que ela atua, é essencial para o bom desempenho e, conseqüentemente, bons resultados da mesma. A falta de um plano de produção e de métodos de trabalho para planejar e controlar suas atividades provoca desequilíbrio dentro da empresa, afetando os demais setores, visto que através da produção é possível gerar informações consistentes que serão utilizadas em momentos como a aquisição de materiais ou na elaboração de pedidos e orçamentos, além da venda e da expedição de seus produtos. Através desse cenário, o presente estudo busca encontrar propostas para melhorar a administração da produção e dos processos de uma indústria metalmeccânica, através da implantação de métodos de trabalho relacionados ao planejamento e controle da produção. Após analisar o ambiente de estudo e os recursos disponíveis, foram levantados os procedimentos iniciais para a implantação do setor de PCP, com os principais ajustes que precisam ser realizados para que o mesmo funcione e assim suas tarefas possam ser realizadas com o auxílio do ERP utilizado pela empresa.

Palavras-chave: Gerenciamento da Produção. Indústria Metalmeccânica. Planejamento e Controle. ERP.

1 INTRODUÇÃO

A organização dos sistemas de produção ganhou sua devida importância dentro das indústrias, visto que as mesmas contribuem para um melhor desempenho dentro delas. De acordo com Fernandes e Filho (2010), um sistema de produção é um conjunto de elementos (humanos, físicos e procedimentos gerais) que estão interligados e projetados para gerar produtos finais, cujo valor final supere o valor dos custos para produzi-lo. Para Corrêa et al (2007), planejar é entender como uma visão da situação presente e do futuro influencia nas decisões a serem tomadas no presente para que atinjam os objetivos determinados no futuro.

Conforme Oliveira (2007), o propósito do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos empresariais que facilitarão a tomada de decisão no futuro, de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz. A falta de planejamento pode implicar em problemas agravantes

¹ Acadêmica do curso de Engenharia de Produção, UCEFF. E-mail: anagiuliakottwitz@gmail.com.

² Docente da instituição de ensino UCEFF. E-mail: marcel.belusso@uceff.edu.br.

dentro da empresa e que provavelmente serão percebidos pelo ambiente externo, pois uma produção pouco organizada acaba gerando atrasos e afetando prazos de entrega dos produtos aos clientes.

A empresa objeto deste estudo está localizada na cidade de Chapecó/SC e atua na fabricação de máquinas e equipamentos para indústrias alimentícias, sobretudo para frigoríficos. Em seu portfólio de produtos, encontram-se equipamentos para embalagens, toda a linha de equipamentos para abatedouros, lavadores de botas, entre outros itens, sendo a maioria deles, fabricados de acordo com a solicitação dos clientes.

A maioria de seus clientes são os consumidores finais dos produtos, grande parte retorna em busca de adquirir peças de reposição, e muitos deles, em situação de emergência. Portanto, o prazo de entrega dos produtos é de grande importância no momento em que o cliente aprova o orçamento, porém o mesmo deve sempre respeitar as condições da produção na empresa. O problema nessa questão, é que a fábrica abordada possui apenas conhecimento empírico dos prazos de entrega baseados supostamente na demanda atual e em fabricações anteriores do mesmo equipamento. Em paralelo, ocorrem choques de informações repassadas aos clientes, sobrecarregando a produção em prazos apertados em alguns momentos, resultando atrasos perante os clientes. **Como implantar métodos de planejamento e controle da produção em uma indústria metalmeccânica do oeste de santa catarina?**

Além das complicações nos prazos de entrega, percebe-se que a empresa possui desvantagens no controle da produção, visto que não consegue obter informações sólidas e uniformes, dificultando a programação da mesma e o sequenciamento de tarefas dentro dela, mesmo que a empresa possua um sistema de gerenciamento informatizado para ajudar a estruturar a organização e os métodos de fabricação

Portanto, para a realização deste trabalho, analisaram-se os conceitos de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e suas possíveis aplicações na empresa escolhida para ambiente de estudo, com o intuito de propor um modelo de programação da linha de produção e de sugerir ferramentas para o gerenciamento da mesma, em busca de melhores resultados industriais que beneficiarão também a administração dos materiais, o setor de vendas e de projetos e também resultará em uma produção mais sistemática e organizada. Deste ponto, foi observada a situação atual da fábrica analisada (indústria metal-mecânica de pequeno porte), levantados quais pontos são prejudiciais no presente método de trabalho e como pode ser melhorado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E RESPECTIVAS CARACTERÍSTICAS

Lacombe (2009) afirma que administrar é obter resultados por meio de pessoas, ou seja, é o ato de trabalhar com pessoas para realizar os objetivos da organização e de seus membros. Jacobs, Chase e Souza (2009) salientam que fazer uma administração de produção com baixo custo e que atenda as expectativas dos clientes é fundamental para o sucesso da empresa. É responsabilidade do administrador da produção entender os objetivos da organização, entender todos os processos e como interligá-los para que obtenha um melhor desempenho específico, como: custos, qualidade, prazo de entrega, flexibilidade, inovação produtiva (MARTINS E LAUGENI, 2002).

Martins e Laugeni (2002, p.1) afirmam que a Produção é entendida como um “conjunto de atividades que levam à transformação de um bem tangível em um outro com maior utilidade”, ou seja, agrega valor ao bem. O sistema produtivo é basicamente considerado pelas empresas como uma via de processamento que objetiva transformar entradas (insumos) em saídas (produtos) úteis aos clientes (TUBINO, 2007).

Para Martins e Laugeni (2002), as empresas desenvolvem suas atividades visando atender seus objetivos seja de curto, médio e longo prazo, onde todas elas estão interligadas de forma complexa. Segundo Favaretto (2001) a gestão de produção é responsável pelo planejamento de todas as atividades de produção em empresas de manufatura. O conceito de gestão da produção está profundamente atrelado às funções administrativas (organizar, planejar, dirigir e controlar), pois em suma, a gestão consiste em dinamizar essas funções, atingindo todos os setores da organização.

A gestão de produção se refere tanto para empresas voltadas para produtos quanto para serviços, pois cuida do “planejamento da capacidade, projeto do produto/serviço, do projeto do processo, layout de instalações e seleção de locais para instalações” (STEVENSON, 2001, p. 19).

Tubino (2007) afirma que a finalidade do acompanhamento e controle da produção é fornecer a ligação entre planejamento e execução das atividades operacionais, identificando os desvios, sua magnitude e fornecendo subsídios para que os responsáveis pelas ações corretivas possam agir. A ocorrência de desvios entre o programa de produção planejado e o executado é a situação mais comum, apesar de teoricamente os recursos necessários para a execução dos planos de produção terem sido planejados e programados.

Dentre as atividades de Gestão da Produção, a Programação da Produção caracteriza-se como uma das mais difíceis tarefas relacionadas ao planejamento da produção, devido a necessidade de combinar os diferentes recursos presentes na linha de produção. Esta atividade visa criar o cronograma para a realização de operações, sendo uma tarefa complexa e ao mesmo tempo fundamental (SLACK et al., 2009). A Programação da Produção determina o sequenciamento de tarefas em máquinas, especificando os tempos de início e fim de processamento de cada tarefa. Em outras palavras, consiste em determinar a ordem ou sequência em que as máquinas irão processar as tarefas de modo a otimizar considerando alguma(s) medida(s) de desempenho (JOHNSON; MONTGOMERY, 1974).

De acordo com Slack e Johnston (2002), no nível operacional, é necessário um conjunto de objetivos estritamente definidos para medida do desempenho da produção. Estes são os cinco objetivos de desempenho básicos e se aplicam a todos os tipos de operações produtivas. Existem cinco objetivos de desempenho da produção, conhecidos por:

- **Objetivo Qualidade:** O objetivo qualidade pode ser dividido em duas categorias, conforme Jacobs e Chase (2009), e são: qualidade do projeto e qualidade do processo. Os autores explicam que qualidade do projeto está focada nas necessidades do cliente, e é o conjunto de recursos que o produto ou serviço contém.

A qualidade de um processo pode ser entendida como o grau de satisfação dos requisitos do produto e consiste na condição necessária para garantir o sucesso de uma operação de manufatura, sendo, dessa forma, a base para a competitividade entre as empresas (COSTA JUNIOR, 2012).

- **Objetivo Velocidade:** Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) o objetivo velocidade é o tempo necessário que a empresa precisa para entrega do produto, o que se torna um fator determinante na decisão de compra. Este objetivo busca minimizar o tempo entre o consumidor solicitar os bens e serviços e recebê-los, aumentando assim a disponibilidade de seus bens e serviços e proporcionando a seus consumidores uma vantagem em rapidez (SLACK E JOHNSTON, 2002)

- **Objetivo Confiabilidade:** A confiabilidade está relacionada com a capacidade da empresa entregar o produto ou o serviço na data prometida, Slack, Chambers e Johnston (2009) também afirmam que só após a entrega o consumidor pode julgar a confiabilidade do serviço. Para Slack e Johnston (2002), confiabilidade é fazer as coisas em tempo para manter seus compromissos de entrega assumidos com seus consumidores. Se a produção puder fazer isso, estará proporcionando aos consumidores a vantagem da confiabilidade.

- **Objetivo Flexibilidade:** De acordo com Davis, Aquilano e Chase (2001) e flexibilidade pode ser a variedade de produtos ou serviços que a empresa oferece, e também é o tempo necessário para adequação do processo da linha de produção antiga para a nova.

- **Objetivo Custo:** Resultado de todos os outros objetivos. Slack, Chambers e Johnston (2009) indicam para cada um deles:

- i) Qualidade de produção evita retrabalho e pode gerar baixos custos;
- ii) Velocidade de operação pode reduzir o estoque e o custo total da produção;
- iii) Confiabilidade de produção pode diminuir os prejuízos e gera um trabalho eficiente;
- iv) Flexibilidade de produção podem ajudar na redução de improdutividade e no custo.

Para Costa Junior (2012), o principal objetivo de uma empresa é obter o máximo de produtividade a um custo baixo. Esse objetivo é alcançado através do combate aos desperdícios e do melhor aproveitamento dos recursos de transformação.

2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Segundo Tubino (2007), em um sistema de produção, o PCP tem a missão de coordenar e aplicar os recursos produtivos com o intuito de atender os planos estabelecidos da melhor forma possível, independentemente do nível estratégico, tático e operacional. Como conceito inicial, Slack, Chambers e Johnston (2009) defendem que o planejamento e controle diz respeito a conciliação entre o que o mercado requer e o que as operações podem fornecer.

O planejamento da produção, de forma geral, trata-se da intenção de produzir ou comprar, monitorado ao longo do tempo pelas atividades de controle. Ambos existem para responder a demanda do mercado, obtendo recursos e fabricando contra pedido ou produzindo para estoque, no decorrer do tempo, com predomínio das ações de planejamento no longo e médio prazo e ações de controle no curto prazo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Os planejamentos de curtos e médios prazos envolvem um maior foco na parte de controle, mas sempre sendo guiado pelas metas estabelecidas pelos planejamentos de longo prazo, sendo que esses que vão ditar as condutas e as tomadas de decisão feitas durante o controle (SLACK et al., 2009).

O planejamento e controle da produção têm como função principal a organização e planejamento das atividades voltadas à fabricação dos bens ou serviços. Definição das quantidades a produzir, gestão de estoques, emissão de ordens de produção e acompanhamento da produção podem ser citadas como, de maneira genérica, as funções do

PCP. (CIURANA, FERRER e CASADESÚS, 2008). Lustosa et al. (2008, p. 7) afirmam que “o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de modo a atender da melhor forma possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional”.

A prática do PCP abrange uma gama de objetos de gestão e desempenho do processo a qual resulta em um eficaz planejamento e controle empresarial, junto a ganhos de rendimento do processo produtivo. São fatores considerados relevantes para o PCP para tomada de decisão: demanda líquida e capacidade, prazos de entrega, equilíbrio da produção, inventário necessário, entre outros (CHENG; XIAO-BING, 2013).

O planejamento de produção torna-se essencial, devendo ser bem elaborado para que não ocorra atividade em excesso, gerando gastos desnecessários, nem atividade insuficiente, gerando a falta de produto em relação à demanda, ou seja, proporcionando, através de novas tecnologias, tais como máquinas modernas e automatizadas, maior produtividade com maior qualidade (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O propósito do PCP é garantir que a produção ocorra de forma eficaz de acordo com as necessidades dos clientes. Para isso acontecer, torna-se necessário que estejam disponíveis os recursos produtivos na quantidade e momento adequando, assim como no nível de qualidade desejada (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Fernandes e Godinho Filho (2010) defendem que previsão da demanda, análise da capacidade, coordenação de ordens e a atividade de controle devem operar para que o planejamento, programação e controle da produção obtenha um bom desempenho.

O planejamento agregado da produção tem como função dimensionar os recursos produtivos que possuem impacto direto na capacidade de atendimento da demanda, tais como mão-de-obra, equipamentos e disponibilidade e possui como principal objetivo assegurar que esses mesmos recursos disponíveis sejam utilizados na quantidade correta e nos momentos adequados (ASSI, 2009). Para Fernandes e Godinho Filho (2010), o planejamento agregado abrange, também, esse tipo de área, já que envolve a construção de um plano de produção para cada grupo de materiais, de forma que a demanda anteriormente determinada seja alcançada e que os custos envolvidos sejam minimizados ao máximo.

2.2.1 Sequenciamento de Produção

No atual mercado competitivo o sequenciamento da produção tornou-se uma atividade crucial para a sobrevivência das empresas no mercado. As corporações que falham no

cumprimento de seus acordos acabam tendo suas imagens significativamente danificadas (PINEDO, 2002).

A programação, segundo Pinedo (2002), atua com a alocação de recursos escassos para a realização de tarefas em um determinado período de tempo. É um processo de decisão com a meta de otimizar um ou mais objetivos.

Segundo Corrêa & Corrêa (2010), o sequenciamento das operações refere-se a uma definição de prioridades/ordens nas quais as atividades devem ocorrer dentro de um sistema de operações, utilizando regras de sequenciamento. Em seguida é feita a programação da operação, estabelecimento de prazos, datas de início e data de término, alocando no tempo as atividades. E por fim, o controle das operações, coleta e análise das informações realimentadas do desempenho, com o objetivo de monitorar e sistematicamente lançar ações úteis ao sistema.

Fernandes (2006) afirma que o sequenciamento é imprescindível para a competitividade das empresas. Uma boa programação dos pedidos pode evitar desperdício de tempo, estoque, mão de obra entre outros, permitindo que os esforços da empresa na produção estejam coordenados para atender os seus objetivos.

2.3 SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTÃO

Conforme Mendes (2005) a infraestrutura tecnológica, deverá proporcionar, segurança, disponibilidade, acessibilidade e rapidez ao conhecimento, pois constitui um dos pilares essenciais na implementação das iniciativas de gestão de conhecimento no âmbito organizacional. Para Cândido e Filho (2003), dada às características do atual ambiente de negócios e de gestão a necessidade das organizações serem cada vez mais adaptáveis, flexíveis e ágeis, suas estruturas e processos precisam estar permanentemente sendo reavaliados, reestruturados e revitalizados. Rezende e Abreu (2000) defendem que as empresas devem evoluir da empresa chamada tradicional para a empresa baseada na informação.

De acordo com Guerrini, Belhot e Azzolini Júnior (2014), os sistemas ERP integram todos os departamentos e as funções de uma empresa em um único sistema informatizado, possuem opções de pacotes sob uma arquitetura de informação comum, que pode ou não ligar-se com outros aplicativos. Para Turban, McLean e Wetherbe (2004), o ERP proporciona soluções que beneficiam e melhoram a eficiência, qualidade e produtividade da empresa, elevando como consequência a satisfação dos clientes.

O projeto da implantação de um sistema ERP, não pode ser comparado à implantação de um software comum, já que ele envolve diversos componentes de software e do negócio, causando mudanças organizacionais (GRABSKI; LEECH, 2007). Para Sammon e Adam (2010), a empresa corre o risco de não ser bem-sucedida na implantação quando não tem claro o entendimento dos seus processos. Para Hammer (2002), a implementação do ERP é importante ser dirigida, em primeiro lugar, para a criação de novos desenhos de processos, e somente então para a instalação de um sistema de software capaz de lhes dar suporte. De acordo com os autores Correa e Spínola (2015), o ERP tem diversas definições na literatura.

A Figura 1, adaptada pelos autores, traz as principais características citadas pelas principais referências bibliográficas:

Figura 1 – Características dos sistemas ERP

Autores	Buckhout et al. (1999)	Centola & Zabeu (1999)	Corrêa et al. (1997)	Cunha (1998)	Davenport (1998)	Deloitte Consulting (1998)	Dempsey apud Mendes & Escrivão Filho (2002) (1999)	Informática Exame (1997)	Hehn (1999)	Lima (2000)	Mitello (1999)	Souza & Zwicker (2001)	Stamford (2000)	Wood Junior (1999)	
Auxilia a tomada de decisão			X	X										X	3
Atende a todas as áreas da empresa	X		X	X	X		X	X	X	X		X	X		10
Possui base de dados única e centralizada			X			X			X		X	X	X	X	7
Possibilita maior controle sobre a empresa			X					X		X	X			X	5
Evolução do MRPII			X	X					X						3
Obtém a informação em tempo real						X				X			X	X	4
Permite a integração das áreas da empresa	X		X	X	X	X	X		X			X		X	9
Possui modelos de referência				X					X			X			3
É um sistema genérico				X									X	X	3
Oferece suporte ao planejamento estratégico		X		X	X				X						4
Apoia a necessidade de informação das áreas	X	X	X	X	X	X	X				X	X			9
Apoia as operações da empresa	X											X			2
É uma ferramenta de mudança organizacional								X		X					2
Orientação a processos		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	10

Fonte: Correa e Spinola, (2015, p. 958).

Um projeto de um sistema ERP por ser um trabalho que exige uma integração geral, em todas as variáveis de decisão, apresenta alguns pontos que devem ser destacados, no momento de gerenciar o desenvolvimento e a aplicação, onde fatores alheios a especificações técnicas aparecem como fontes de sucesso, como o gerenciamento do projeto e o

envolvimento dos colaboradores, com a adaptação ao novo sistema (GRABSKI; LEECH, 2007).

2.3.1 Programas *Open Source*

Existe um grande número de projetos livres, oriundos desde “esforços individuais de baixa qualidade a soluções corporativas de alta qualidade” (OpenBRR, 2005). Para Carvalho e Campos (2006), um programa *Open Source* é aquele que fornece a liberdade de executar, estudar e adaptar o programa sendo possível uma posterior redistribuição da melhoria do software. O significado de liberdade não é gratuidade, embora a maioria dos programas categorizados como *Open Source* sejam de distribuição gratuita. Alguns programas, apesar de não serem gratuitos, possuem um custo baixo de aquisição quando comparados à *softwares* proprietários. De acordo com Mendes (2006), o software livre prega as liberdades para usar, estudar, mudar e redistribuir o software, pilares desse movimento que tem na abertura do código-fonte a principal bandeira.

O software livre apresenta vantagens e desvantagens que variam de acordo com a forma de trabalho e as expectativas do cliente que criam desvantagens imaginárias para a utilização destes programas. Os autores Correa e Spínola (2015) apresentam as mesmas conforme a Figura 2.

Figura 2 – Vantagens, desvantagens e desvantagens imaginárias

Vantagens	Desvantagens	Desvantagens imaginárias
Baixo Custo Econômico	Instalação e configuração difíceis	Ausência de proprietário ou responsável legal
Baixo Custo Social	Interface não padronizada	Inexistência de suporte por meio do modelo tradicional
Independência de tecnologia proprietária	Mão de obra escassa	Instabilidade
Independência de fornecedor único		Poucos aplicativos comerciais
Robustez		
Garantia contra descontinuidade		
Personalização		
Não obsolescência do hardware		

Fonte: CORREA E SPINOLA, (2015, p. 959).

Cabe ao usuário definir qual formato de software atende suas necessidades e perspectivas.

3 METODOLOGIA

Uma pesquisa, de acordo com o autor Gil (2008), exige que as ações desenvolvidas ao longo de seu processo sejam efetivamente planejadas, concebendo o planejamento como a primeira fase da pesquisa, que envolve a formulação do problema, a especificação de seus objetivos, a construção de hipóteses, a operacionalização dos conceitos, etc. O objetivo de identificar os métodos científicos é esclarecer como se processam as operações mentais no processo de pesquisa científica e demonstrar como é a abordagem científica pelos métodos: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico (SILVA e MENEZES, 2005). A partir do método dedutivo, foram levantadas hipóteses ao comparar a pesquisa bibliográfica com os dados extraídos a partir da observação da empresa.

O método dedutivo, de acordo com GIL (2008), parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica. Lakatos e Marconi (2011) complementam a definição do método dedutivo em comparação ao indutivo ao definir que o método dedutivo tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas, enquanto o indutivo tem o objetivo de ampliar o alcance dos conhecimentos.

Entre os estudos científicos, encontramos os seguintes níveis de pesquisa: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa (GIL, 2008). Cabe ao presente trabalho, destacar e delinear a pesquisa exploratória, a qual foi utilizada neste estudo.

As pesquisas exploratórias, de acordo com Gil (2008), têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses sobre ele. Estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Para levantar propostas consistentes e válidas neste estudo, foi importante analisar o que dizem os autores estudados durante a pesquisa bibliográfica. Conceituando pesquisa bibliográfica, podemos dizer que a mesma é elaborada a partir de material já publicado, como livros, publicações em periódicos e artigos científicos, monografias, entre outros, colocando o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Prodanov e Freitas (2013) descrevem as etapas de uma pesquisa bibliográfica como a escolha do tema, o levantamento bibliográfico preliminar, a formulação do problema, a elaboração do plano provisório do assunto, busca das fontes, leitura do material, fichamento, organização lógica do assunto e redação do texto.

Quanto ao estudo de caso, o qual será a aplicação do conhecimento científico ao campo de estudo, no caso a empresa objeto dessa pesquisa, afinal o estudo de caso é utilizado

quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento (YIN, 2001).

De acordo com Gil (2008), um estudo de caso é delineado pelas seguintes etapas: formulação do problema, definição da unidade-caso, determinação do número de casos, elaboração do protocolo, coleta de dados, avaliação e análise e preparação do relatório.

A coleta de dados compreende o conjunto de operações por meio das quais o modelo de análise é confrontado aos dados coletados (GERHARDT E SILVEIRA, 2009). A coleta de dados de uma pesquisa bibliográfica ocorre através da localização de fontes relevantes ao tema abordado neste estudo e a reorganização das ideias de diversos autores de forma sistemática (FONSECA, 2002 *apud* GERHARDT E SILVEIRA, 2009, p. 91). Nos estudos de caso, os dados são obtidos mediante análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observações e análise de artefatos físicos (GIL, 2008, p. 141).

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), o estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa. O presente estudo foi aplicado nos setores de engenharia/projetos e de produção da indústria objeto deste estudo, analisando os procedimentos abordados nos setores, seus respectivos métodos de trabalho e como seu desempenho é influenciado por tais métodos. Os resultados desta pesquisa serão propostos posteriormente para que os mesmos sejam implantados nos setores indicados, visto que um dos motivos da escolha deste tema é melhorar o desempenho deles e a eficiência da empresa.

Segundo Figueiredo *et al* (2004), a análise e interpretação dos resultados é a fase em que os dados devem ser organizados com o intuito de fornecer respostas ao objetivo do trabalho, identificando o enfoque da pesquisa. (GIL, 2008, p.141). Neste estudo, os dados foram tratados de forma qualitativa, pois os mesmos foram levantados e analisados de forma intuitiva, sem instrumentos formalizados, em busca de compreender a situação e trazer soluções para ela.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A empresa objeto deste estudo atua no setor metalmecânico com o intuito de produzir máquinas e equipamentos para a indústria alimentícia, sobretudo para indústrias frigoríficas.

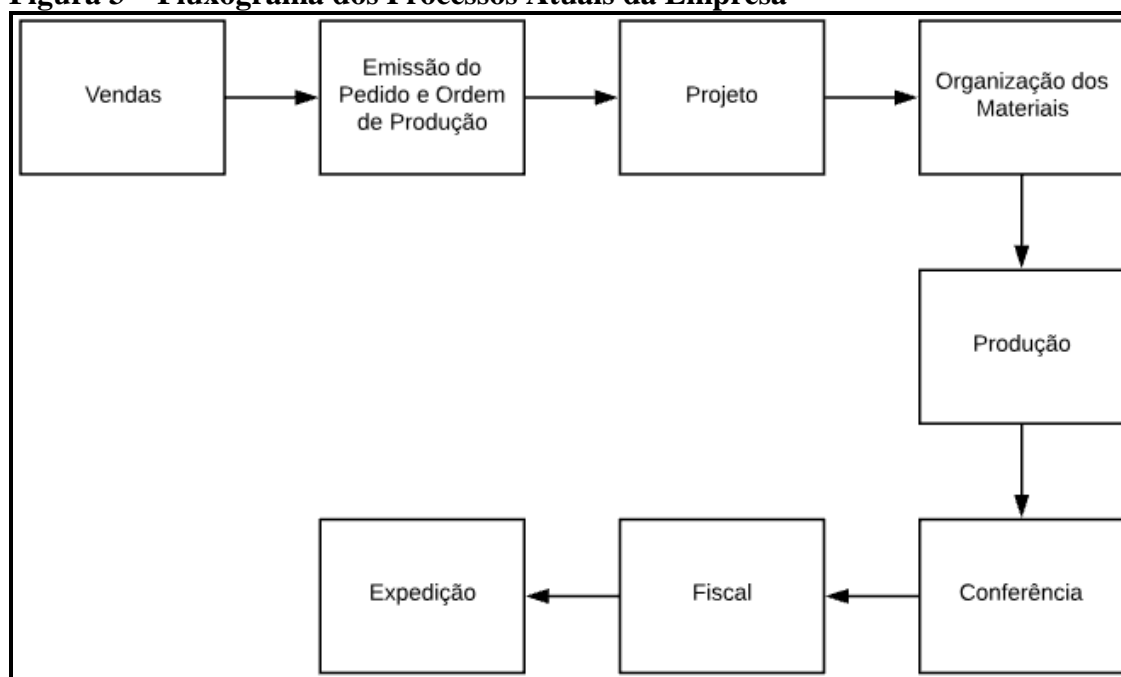
Para gerenciar seus processos e informações, a empresa utiliza de um *software* voltado para indústrias do setor, o qual oferece suporte para gerenciar a produção, engenharia,

financeiro, recursos humanos e materiais. Mesmo com tantas ferramentas disponíveis, grande parte delas não vem sendo utilizada pela empresa.

4.1 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Para compreender as necessidades da empresa, é importante conhecer e analisar os processos atuais para identificar em quais aspectos existem possibilidades de melhorias. A figura 3 apresenta o fluxograma atual dos processos da empresa.

Figura 3 – Fluxograma dos Processos Atuais da Empresa



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O Quadro 01 relaciona os processos da empresa com as práticas executadas no *software* de gestão, no cenário atual.

Quadro 01 – Utilização atual do ERP pela Empresa

Setor	Aplicações no ERP	Carências
Vendas	<p>Orçamentos: Formulário completo para o cliente. A mesma base de dados para gerar o formulário é utilizada posteriormente nos pedidos.</p> <p>Emissão de Pedidos: Quando o orçamento é aprovado, é possível emitir diretamente dele o novo pedido.</p>	<p>O setor não possui informações consistentes de prazos de entrega, pois a empresa não tem dados bem formados sobre os tempos de produção e a empresa não realiza a programação da mesma.</p> <p>O colaborador que elabora os orçamentos sofre dificuldades por não encontrar informações centralizadas, buscando dados empíricos para preencher o formulário.</p>
Projeto	Ordens de Produção: O setor emite as ordens	As ordens de produção são pouco

	de produção e utiliza o formulário físico do resumo do pedido para controlar o que precisa produzir. Projeto: O histórico do sistema é pouco levado em conta no momento de preparar os projetos e desenhos do pedido. O projetista/desenhista seleciona os arquivos do projeto e cadastra os materiais que serão utilizados para produzir o item na OPD.	aproveitadas, visto que além de cadastrar os materiais, as mesmas oferecem suporte para cadastrar processos, tempos e funcionários responsáveis pelas atividades. O cadastro de processos e materiais nas OPDs abertas poderia ser otimizado, visto que o sistema oferece suporte para a engenharia cadastrar a composição padrão de cada produto.
Materiais	Almoxarifado: A maior utilização do Módulo de materiais é realizar os procedimentos de solicitação de compras, cotações e OCs. Entradas e saídas no estoque e relacionar os materiais com as OPDs que estão sendo produzidas.	Alguns erros no estoque baixam a confiabilidade no mesmo e geram movimentações desnecessárias do setor de projeto e de vendas em busca de informações.
Produção	O Módulo ³ é pouco utilizado. A única informação possível de obter-se pelo sistema é se o produto está em produção ou concluído, visto que algumas vezes o item pode estar com outro status além destes.	Pelo sistema é possível inserir informações para controlar e planejar, distribuir tarefas, acompanhar realmente o produto, obter informações de tempos e processos, além de relatórios de desempenho, sem a necessidade de discussões informais para ter conhecimento disso.
Qualidade	Não utilizado.	É possível criar relatórios de não-conformidade (RNC), listas de verificação dos produtos e dos responsáveis pelos processos, etc. Esse procedimento vem sendo realizado em um formulário externo e as informações raramente são utilizadas posteriormente para agregar aos métodos e produtos.
Expedição	A saída dos materiais utilizados no produto é feita no sistema e é alterado o status da OPD para entregue.	Nessa fase, poderiam ser obtidos os resultados do desempenho da produção, como os tempos para produzir e entregar o pedido, retrabalhos, custos, etc.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Durante a análise dos processos internos da indústria, os seguintes problemas foram encontrados na forma atual de trabalho:

- Falta de conhecimento do que está sendo produzido: obtém-se pouco controle das atividades sendo executadas, assim como geram questionamentos sobre o que está sendo produzido e com quem está determinado produto. Em períodos de alta demanda, ocorrem conflitos em prazos devido a capacidade de produção não atender os mesmos.
- Desconhecimento dos tempos de produção: devido à falta de informações reais do tempo de produção, são levantados apenas prazos empíricos de entrega dos equipamentos, gerando falhas no processo de vendas.

³ Módulos: Divisões do sistema ERP, por exemplo: Módulo de Produção, Módulo de Suprimentos, etc.

- Atividades desnecessárias para o setor de projetos: Equipamentos padronizados evitariam a movimentação de informações para o projeto, assim como a preparação de desenhos de peças de reposição, que exigem apenas a organização, impressão e cadastro das mesmas. Tais atividades podem sobrecarregar o projeto em momentos de alta demanda, visto que o mesmo precisa dedicar tempo para novos produtos e produtos sob medida.
- Falta de gerenciamento dos processos: sem planejamento, não é possível implantar ações dentro da produção e ocorrem problemas de comunicação pelo fato de que as informações entre os setores não estão agregadas.

4.2 PROPOSTA DE MELHORIAS NA ÁREA

Inicialmente, propõe-se realizar os seguintes ajustes no ERP utilizado pela empresa:

a) Cadastro de Itens: Ao utilizar códigos corretos para cada tipo de item, a chance de cometer erros diminui e o tempo gasto em busca de informações também, visto que o setor de vendas deve utilizar dos códigos de peças de reposição e de equipamentos completos gerados pela engenharia.

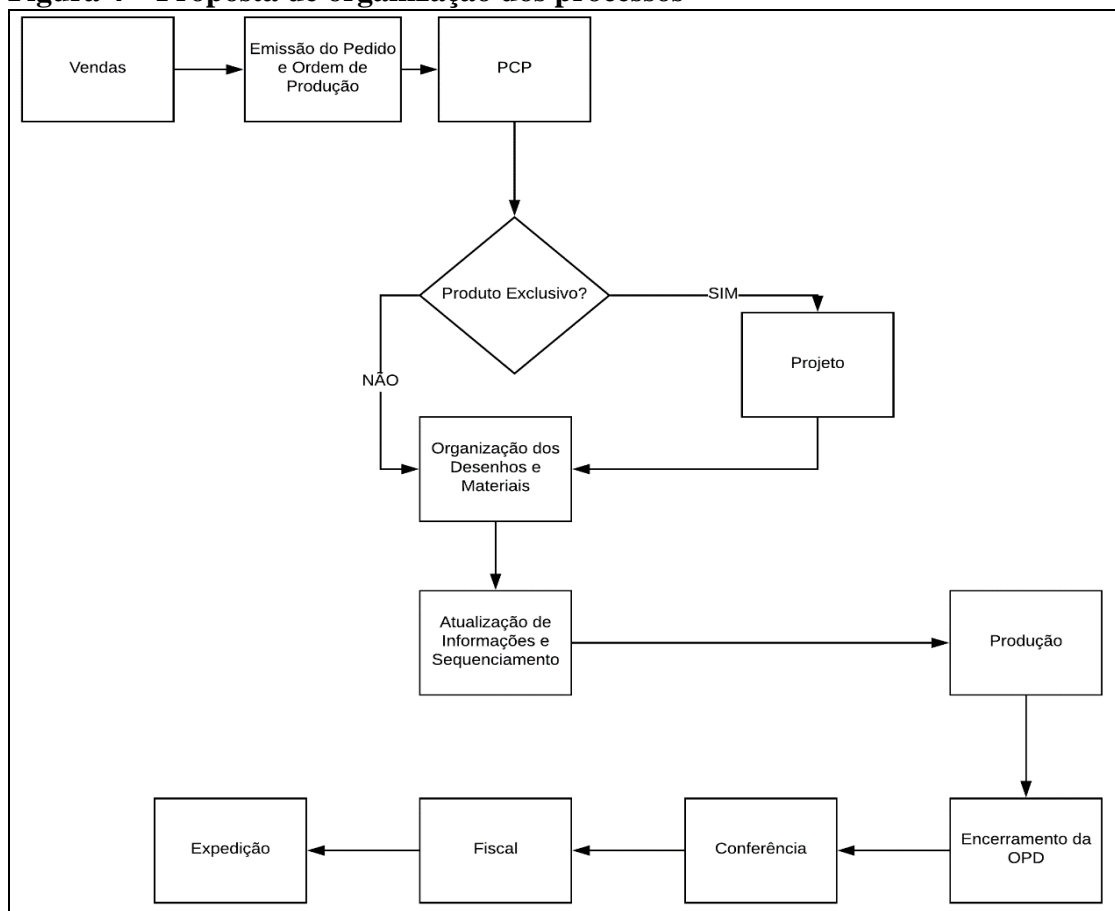
b) Componentes dos Itens: O sistema permite o cadastro dos conjuntos e das matérias-primas de cada um dele. Propõe-se cadastrar primeiramente os conjuntos principais dos equipamentos. Após cadastrar os conjuntos equivalentes ao projeto, deve-se abrir o cadastro de cada conjunto e inserir os conjuntos menores e os materiais utilizados na fabricação do produto. O mesmo procedimento pode ser realizado nos conjuntos menores e nas peças de reposição. Essas informações irão compor, posteriormente, a ficha técnica do equipamento, assim como evitarão o recadastramento das mesmas peças, pois o sistema automaticamente trará as mesmas para as ordens de produção, independente se o item vendido for o equipamento completo ou um conjunto dele. Ao final do cadastramento, teremos a estrutura completa do produto.

c) Ajuste do Cadastro de Processos e Funcionários: É preciso ajustar o cadastro dos processos e dos funcionários para futuramente formar a ordem de produção que almejamos. Propõe-se então, realizar o cadastro dos setores, como engenharia, usinagem, entre outros e levantar os custos de mão de obra e as despesas, para no final formar os custos de cada um deles. Para finalizar, é necessário que a empresa ajuste o cadastro dos funcionários, informando o cargo e o setor que cada um atua. Essas informações auxiliarão o PCP, assim como agilizarão o preenchimento correto dos formulários,

d) Ordem de Produção: Os Módulos das ordens de produção permitem que sejam adicionadas diversas informações relevantes ao processo de fabricação de um pedido, desde o projeto, até a entrega do mesmo. Informações como materiais, processos, tempos e responsáveis pela produção são inseridas aqui e posteriormente podem gerar relatórios e informações de grande utilidade para outros setores. Quanto as abas de Produtos, salienta-se que os mesmos são exportados automaticamente do pedido que deu origem à OPD, assim como sua composição (1) caso o item seja um produto padrão e seus componentes cadastrados conforme as instruções anteriores. Os Processos do Produto podem ser cadastrados na engenharia no cadastro do equipamento, juntamente com seus tempos estimados, ou informados manualmente na OPD. O sistema também gera códigos de barras para os estágios de fabricação, e a leitura dos códigos nos processos de fabricação resultará no cálculo real dos tempos de fabricação do item, processo a processo e também o cálculo da produtividade individual e geral dos setores.

e) Painel de PPCP: Após preencher as informações anteriores, será possível gerar o painel de programação, de acordo com o status desejados das OPDs informado e a data inicial e gerar a programação. Com um responsável gerando diariamente a programação da produção, recomenda-se configurar o painel para consulta.

Através da integração das ferramentas propostas, irão ocorrer mudanças no fluxo dos processos apresentados anteriormente. O novo fluxo é apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Proposta de organização dos processos

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Estes processos exigem que um responsável gereencie e controle as informações inseridas no sistema, garantindo que os mesmos aconteçam de forma clara e eficiente.

Para acompanhar o processo de ajustes e de implantação do PCP, proponho a utilização de um software livre, o ProjectLibre®, programa de código-aberto (Open Source) equivalente ao MS Project®. A utilização do software, neste momento, é para gerenciar a implementação do PCP, cadastro e controle dos procedimentos a serem feitos no processo, obtendo maior conhecimento de cada etapa que for realizada. O programa permite o controle das tarefas, datas, verificação do andamento das atividades, entre outras configurações no painel que pode ser ajustado de acordo com as necessidades do gestor do cronograma.

Após a implantação inicial dos processos, conforme proposto, o sistema estará preparado para registrar as informações dos tempos de produção, por item e por processo. Ao obter os dados referentes aos tempos, é recomendado observar o ritmo de trabalho, tolerâncias e assim, a empresa obterá o tempo padrão para a produção dos itens. Através do conhecimento do tempo padrão de um item, é possível programar corretamente a produção e

informar prazos concretos aos clientes, melhorando o desempenho dos setores e evitando os problemas mencionados inicialmente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado no decorrer deste estudo, observou-se a necessidade da empresa de agregar métodos de planejamento e controle da produção à um responsável pela organização da mesma. A falta de gerenciamento da manufatura tem causado adversidades no desempenho da empresa mediante a entrega dos pedidos aos clientes, entre outras situações. Entre as adversidades encontradas, está o caso do pedido mencionado no decorrer deste trabalho, no qual ocorreu o atraso na entrega pelo fato de que o prazo informado no pedido não foi coerente com outros pedidos que já estavam em produção e com prazos de entrega para o mesmo período. Situações como esta, determinaram a realização deste estudo e alertaram quanto a necessidade de um setor de PCP na empresa, para que não ocorram atrasos desta natureza novamente quando estiver implantado.

Para entender o porquê de utilizar de métodos de planejamento e controle da produção, foi importante observar o que será melhorado ao implantar os procedimentos. Maior qualidade no setor de projetos, conhecimento real do desempenho industrial, formação de custos (mão de obra) e prazos consistentes para os produtos, baseados em históricos registrados e formados com informações sólidas, são as principais motivações para utilizar destes métodos.

Após verificar a importância de implantar o PCP, verificou-se a necessidade de ajustar informações iniciais de setores, pessoas e processos envolvidos, que não estavam informados corretamente na base de dados do sistema. Este ajuste inicial é importante para que a distribuição de trabalhos e processos seja feita corretamente. A sugestão de cadastrar os itens padronizados corretamente no sistema, no modelo proposto, vem a ser útil para agilizar os procedimentos do PCP e evitar que a mesma tarefa seja executada diversas vezes, reduzindo o desperdício de tempo.

Quanto aos recursos para a implantação dos métodos, a empresa já possui um deles, o ERP mencionado neste estudo. O sistema dispõe de diversas ferramentas úteis ao gerenciamento da produção que não estão sendo aproveitadas, visto que a utilização dele é mínima no momento. Outra ferramenta mencionada, o ProjectLibre, um software de gestão de projetos, é um programa distribuído gratuitamente por tratar-se de um programa de código-

aberto e poderá ser utilizado em outros processos da empresa caso a mesma julgue como útil para tal.

Inicialmente, a integração das atividades aos processos atuais será um trabalho minucioso. Porém, com o passar do tempo e o ajuste correto dos processos, o método de trabalho do PCP se tornará ágil e agilizará também o trabalho de outros setores.

REFERÊNCIAS

ASSI, L. R. S. **Planejamento Agregado da Produção em Empresa De Gestão de Documentos: Modelo e Aplicação**. São Paulo: USP, 2009.

CARVALHO, R. A.; CAMPOS, R. **A development process proposal for the ERP5 System**. In IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, Taipei. Anais. Taipei, p.4703-4708, 2006.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. T. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHENG, W.; XIAO-BING L. **Integrated production planning and control: A multi-objective optimization model**. Journal of Industrial Engineering and Management, 2013.

CIURANA, J.; ROMEU, M. L. G.; FERRE, I.; CASADESÚS, M. **A model for integrating process planning and production planning and control in machining processes**. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing – Science Direct. 2008.

CORREA, H; CORRÊA, C. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

CORREA, Juliano; SPINOLA, Mauro de Mesquita. **Adoção, seleção e implantação de um ERP livre**. In: Production, v. 25, n. 4, p. 956-970, out./dez. 2015

COSTA JUNIOR, Eudes Luiz. **Gestão em processos produtivos**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

FAVARETTO, Fábio. **Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica**. São Carlos: USP, 2001.

FERNANDES, R. O. P. **Estudo do Sequenciamento da Produção em uma Indústria de Meias**. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

FERNANDES, F. C. F.; FILHO, M. G. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**, Editora Atlas. 2010.

FIGUEIREDO, M. et al. (Org.). **Labirintos do trabalho: interrogações e olhares sobre o trabalho vivo**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GRABSKI, S. V e LEECH, S. A. **Complementary Controls and ERP Implementation Success**. International Journal of Accounting Information Systems, 2007.

GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V.; AZZOLINI JÚNIOR, W. **Planejamento e controle da produção: Projeto e operação de sistemas**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Editora Ltda., 2014.

HAMMER; M. **Process Management And The Future Of Six Sigma**. Massachusetts: Sloan Management Review, 2002

JACOBS, F. R; CHASE, R B. **Administração da produção e de operações: o essencial**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

JOHNSON, L. A.; MONTGOMERY, D. C. **Operations Research in Production Planning, Scheduling an Inventory Control**. New York: Wiley, 1974.

LACOMBE, Francisco. **Teoria geral da administração**. Saraiva, 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. 6.reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.

MAROUELI, C. A. **Gargalos da Produção**. 2008. Disponível em <
<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/gargalos-de-producao/21678/>> .
Acesso em Maio de 2018.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, P. F. **Administração da Produção**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

_____. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MENDES, Cássia Isabel Costa. **Software livre e inovação tecnológica: uma análise sob a perspectiva da propriedade intelectual**. Campinas, 2006.

MENDES, Sérgio Peixoto. **Gestão do conhecimento individual: a Physis, o Homem, o Conhecimento e a Gestão: Uma abordagem filosófica**. Florianópolis. VisualBooks, 2005.

OLIVEIRA, C. **Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise**. Minas Gerais: Centro Universitário de Formiga, 2009.

OpenBRR.org. **Modelo de levantamento para avaliação de preparo para negócio (Business Readiness Rating): uma proposta de padrões abertos para facilitar a avaliação e**

adoção de soluções de software livre. Trad. Alexandre R; L. MARCONDES. © 2005.
Disponível em: <<http://www.openbrr.org>>. Acesso em Maio de 2018.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba : UnicenP, 2007.

PINEDO, Michael. Scheduling: **Theory, algorithms, and systems** – 2ª ed., New Jersey, Prentice Hall, 2002.

PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. Universidade Feevale – Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em:
<<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>> Acessado em Junho de 2018.

REZENDE D.A.; ABREU, F. A. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2000.

SAMMON, D.; ADAM, F. **Project preparedness and the emergence of implementation problems in ERP projects**. Information & Management, 2010

SILVA, Edna Lúcia da, MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine, HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas S.A., 2009.

SLACK,N; CHAMBERS,S; JOHNSTON,R. **Administração da Produção**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2002.

STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. 3 ed. São Paulo: Harbra, 2001.

TURBAN, E; MCLEAN, E; WETHERBE, J. **Tecnologia da informação para gestão. Transformando os negócios da economia digital**. 3ª Edição. Porto Alegre. Editora Bookman, 2004.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.