



3ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
16 a 18 de Outubro de 2013



MAPOFLUXOGRAMA DOS PROCESSOS DO SETOR DE ENGENHARIA DE UMA EMPRESA METAL MECÂNICA

Pablo Maicá Machado (FAMES) pablomaica@gmail.com

Marcelo Pastoriza Tatsch (FAMES) marcelo.tatsch@metodistadosul.edu.br

Tiago de Medeiros Prestes (PPGEP/UFSM) tprestes@hotmail.com

Leoni Pentiado Godoy (PPGEP/UFSM) leoni_godoy@yahoo.com.br

Eliane Garlet (PPGEP/UFSM) eligarlet@gmail.com

Resumo: O presente trabalho tem sua temática baseada no mapeamento de processos, que tem papel fundamental nas empresas que buscam pela qualidade, assim como a obtenção de diferenciais competitivos frente a seus concorrentes. Neste sentido, destaca-se que o objetivo deste artigo visa identificar como estão estruturados os processos do setor de engenharia de uma empresa do ramo metal mecânico para descrever e identificar suas etapas, assim como realizar o mapofluxograma. O levantamento de dados deste estudo de caso tem base em um questionário semiaberto aplicado a população do setor de engenharia da empresa estudada. Os resultados obtidos permitiram que fosse identificada a estrutura dos processos do setor e criado um mapofluxograma dos processos através da descrição do seu fluxo e da criação do fluxograma vertical. Também foi possível identificar as oito (8) etapas de processos que compõem as atividades do setor, permitindo uma visão mais ampla e um conhecimento mais profundo a cerca dos processos realizados.

Palavras-chave: Mapeamento de Processos; Gestão por Processos; Mapofluxograma.

1. Introdução

O mapeamento dos processos permite que se tenha uma visão completa da organização e do seu fluxo de trabalho e informações, bem como das suas operações. Deste modo, falhas, gargalos e etapas desnecessárias podem ser identificados e corrigidos, diminuindo gastos desnecessários e tornando a empresa mais competitiva. Para empresas que trabalham na área de projeto, produção e montagem de máquinas e equipamentos industriais, os processos são um fator chave para as operações realizadas diariamente nos mais diversos setores integrantes da organização. Os processos podem definir o sucesso ou fracasso de um projeto, seu perfeito funcionamento ou defeitos de montagem e fabricação que necessitam ser corrigidos.



3ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
16 a 18 de Outubro de 2013

SEEMI 2013
7º Seminário Estadual de Engenharia Mecânica e Industrial



A justificativa da escolha do tema abordado se deve a importância dos processos para as atividades realizadas diariamente e que permitem as organizações produzirem produtos ou serviços para seus clientes, internos e externos. Considerando também, a possibilidade de realizar um estudo detalhado, gerando maior conhecimento sobre os processos realizados no setor de engenharia de uma empresa metal mecânica, que possui um papel central nas operações da empresa.

Este trabalho aborda o tema mapeamento de processos, através de um mapofluxograma e assuntos referentes, tendo como problema de pesquisa o seguinte questionamento: De que forma podem ser estruturados os processos do setor de engenharia da empresa em estudo?

O referido problema de pesquisa apresentado remete ao objetivo geral que é descrever a sequência das etapas que constituem os processos do setor de engenharia, assim como aos objetivos específicos deste estudo que são: identificar as etapas que caracterizam os processos das atividades do setor, realizar o mapeamento dos processos e sugerir melhorias caso seja necessário.

2. Revisão da Literatura

2.1 Processos e Mapeamento de Processos

As organizações têm seu funcionamento e operações baseadas em uma gama de atividades e eventos que são desenvolvidos e muitas vezes se repetem diariamente. Gonçalves (2000) diz que as empresas oferecem produtos ou serviços a seus clientes e que todo e qualquer trabalho que for desenvolvido, para a realização e geração destes produtos está enquadrado em algum processo.

Dentro das organizações os processos representam o alicerce dos produtos que serão produzidos e isso requer uma gestão organizada. De acordo com Chase; Jacobs; Aquilano (2006); Miyashita; Salomon (2011) a organização que não possuir processos que atendam as necessidades da mesma, pode ter sua produção prejudicada. Assim, compreender o funcionamento correto dos processos garante que as operações ocorram conforme planejado (MIYASHITA; SALOMON; 2011).

Segundo o mesmo autor, dentre as ferramentas empregadas no gerenciamento de processos, destaca-se o mapeamento de processos pelo fato do mesmo se adequar a qualquer tipo de organização.

Devido à importância dos processos para as organizações é muito importante que estes sejam conhecidos e documentados por completo, a fim de que sejam geridos com eficiência. Para Chase, Aquilano e Jacobs (2001) entender o funcionamento dos processos possibilita a organização garantir a competitividade.

O mapeamento de processos auxilia no entendimento e visualização de como os insumos são tratados, como sofrem as modificações necessárias para que neles seja agregado maior valor e como são entregues aos seus clientes. Ottoboni e Pagni (2003) afirmam que com o mapeamento de processos melhorias que aumentam a



3ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
16 a 18 de Outubro de 2013

SEEMI 2013
7º Seminário Estadual de Engenharia Mecânica e Industrial



eficiência e eficácia dos processos podem ser identificadas, assim como a criação de indicadores de desempenho e a implantação das melhorias sugeridas.

Para possibilitar a realização do mapeamento dos processos de uma organização, é necessário seguir o fluxo de produção e trabalho, observando todas as suas etapas e ações, bem como o que cada uma agrega ao insumo que está sendo transformado, também é necessário observar o tempo para que cada ação seja concluída (WOMACK; JONES; 1998).

2.2 Modelagem dos Processos

Modelagem de processos é definida como um conjunto de atividades que devem ser seguidas para a criação de modelos com a finalidade de representação, comunicação, análise, projeto e tomada de decisão (VERNADAT 1996; COSTA; POLITANO; 2008).

De acordo com Dias; Oliveira; Abe (2011, p. 3) tem como objetivo entender o funcionamento interno da organização e para tanto utiliza ferramentas como organogramas, diagramas de posicionamento, fluxos de processos, que possibilita aos funcionários uma visão das tarefas executadas pelos mesmos no seu cotidiano, criando uma base de estudos, melhoria dos processos, estimativas de custos e compreensão dos processos.

A modelagem dos processos pode ser utilizada tanto para o mapeamento dos processos atuais, como para o mapeamento de propostas de melhoria e criação de novos processos quando necessário.

2.3 Gestão por Processos

A operação diária das organizações se torna possível através da realização de processos inter-relacionados, para isto é necessário que a organização realize a gestão dos seus processos. Segundo Koehler et al. (2013) o gerenciamento permite à organização saber o que está ocorrendo com o processo e, dessa forma, aplicar as melhorias contínuas necessárias e adequadas atendendo às expectativas da organização e do seu cliente. Todos trabalham juntos, desde a gerência até os colaboradores de produção.

Segundo a Fundação Nacional da Qualidade (2011, p. 28), gestão de processos é o enfoque administrativo aplicado por uma organização que tem o intuito de atomizar sua cadeia de processos, criada com objetivo de atender as necessidades de todos os envolvidos, buscando melhor desempenho do sistema, com o mínimo de recursos e máximo de acertos.

Gerir processos auxilia a empresa na busca por melhores níveis de qualidade e obtenção de um diferencial competitivo frente a seus concorrentes. A busca pela excelência e maior eficiência nas operações de uma empresa dependem diretamente da gestão dos seus processos (CRUZ 2009, p. 57).

2.4 Fluxo Básico e Mapofluxograma

Todo insumo percorre um caminho durante a sua transformação dentro de um processo, desde sua entrada através de um fornecedor, até a sua saída para o cliente. Este caminho feito pelo insumo dentro do processo é denominado fluxo básico. Para Tachizawa; Scaico (1997, p. 129), este tipo de representação gráfica possibilita uma visão de um processo, de forma bastante simples, como pode ser visto na Figura 1. O fluxo básico permite a visualização de todas as tarefas executadas dentro de um processo, ou seja, a transformação de um insumo em produto.

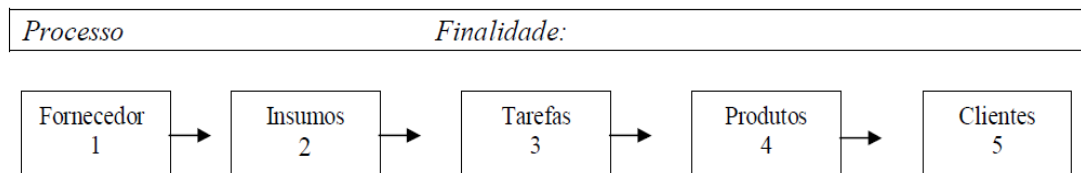


Figura 1 - Fluxo básico de processos. Fonte: Tachizawa; Scaico (1997, p. 129).

Para Ribeiro (2007, p. 2), fluxograma é uma técnica de representação gráfica, que utiliza símbolos que possibilita visualizar com clareza as atividades desenvolvidas no processo, sendo possível ainda a sua análise e redesenho. Para Nunes (2007), o levantamento do fluxo de informações, durante a fase de coleta de dados tem ligação direta e importância na elaboração do fluxograma.

O fluxograma vertical é o mais indicado para trabalhos de levantamento, onde se pretende indicar rotinas existentes em qualquer unidade de trabalho. De acordo com D'Ascensão (2001), o fluxograma vertical é um modelo distinto utilizado para especificar todas as unidades que atuam no fluxo de valor, como na Figura 2.

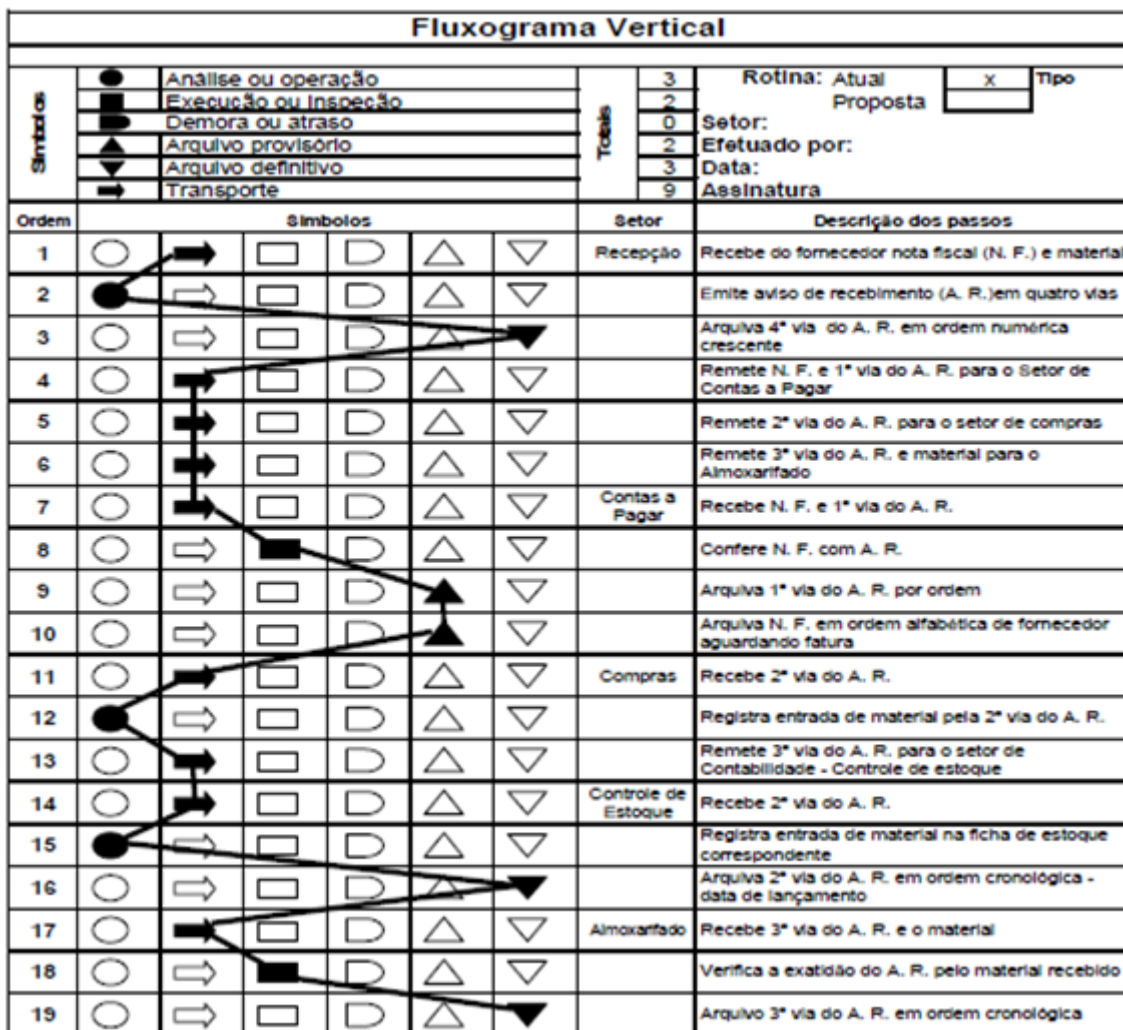


Figura 2 - Fluxograma vertical. Fonte: D' Ascensão, (2001, p.113).

O mapofluxograma tem por objetivo estudar, junto com o fluxograma, o movimento físico dentro do processo produtivo, além das lacunas disponíveis e a localização dos postos de trabalho. Este representa a movimentação entre os postos de processos dispostos no layout produtivo, seguindo uma sequência (BATISTA et al 2006; BARNES, 1977).

3. Métodos e Técnicas

Este artigo caracteriza-se como um estudo de caso, pois os pesquisadores coletaram e analisaram informações indispensáveis em uma empresa de médio porte do setor metal mecânico para realização da pesquisa. Importante ressaltar que não é divulgado o nome da empresa pesquisada por motivos de confidencialidade. Desta forma, de acordo com Gil (1999) destaca-se que um estudo de caso tem por



3ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
16 a 18 de Outubro de 2013

SEEMI 2013
7º Seminário Estadual de Engenharia Mecânica e Industrial



objetivo fazer uma análise de uma ou poucas questões, a fim de permitir o seu conhecimento de forma ampla e detalhada.

Destacam-se quanto à natureza das variáveis pesquisadas, estas podem ser de ordem qualitativa ou quantitativa (GIL, 1999). Segundo Mattar (1999), a pesquisa qualitativa identifica a presença ou ausência de algo, enquanto a quantitativa procura avaliar o grau em que algo está presente. Observa-se que o presente artigo caracteriza-se como qualitativo, uma vez que os pesquisadores realizaram a coleta de dados referentes ao estudo em um ambiente real, realizando um registro detalhado das atividades desenvolvidas pelos colaboradores dentro dos processos da empresa estudada, de maneira qualitativa, ou seja, não se buscou avaliar o grau das informações pesquisadas.

Este presente trabalho iniciou a realização da pesquisa através das coletas de dados. Primeiramente a pesquisa iniciou através da coleta de dados secundários, por meio de pesquisa bibliográfica. Em um segundo momento fez-se a coleta de dados primários na empresa pesquisada, através de questionário semiaberto aplicado aos colaboradores do departamento de engenharia da empresa. O roteiro foi desenvolvido com base a responder a problemática do estudo. A análise dos dados foi feita por meio do estudo e interpretação dos dados coletados, nas entrevistas realizadas com os colaboradores do setor.

4. Resultados e Discussões

4.1 Histórico da Empresa

A empresa pesquisada foi fundada no ano de 1985, na região central do Rio Grande do Sul, atuando na fabricação de máquinas e equipamentos industriais de diversos segmentos. Atualmente possui aproximadamente 300 colaboradores. Reitera-se que por motivo de confidencialidade não pode ser divulgado o nome da empresa.

A empresa cresceu e expandiu suas atividades através de uma parceria tecnológica com uma empresa norte americana, que atua no setor fumageiro. Com isto iniciou um período de grande crescimento que perdura até os dias atuais com a fabricação e montagens, bem como a manutenção, de equipamentos agroindustriais, fumageiros, metal mecânicos, frigoríficos e navais.

4.2 Análise dos Dados

4.2.1 Descrição dos processos

O questionário foi aplicado aos colaboradores da área da engenharia. Com base nas informações coletadas, foi possível descrever os processos que compõem as atribuições dos cargos existentes: elaboração do projeto; elaboração da lista de compra; acompanhamento da fabricação; registro do histórico de produção; revisão de projetos; catalogação de histórico referente à produção das máquinas;

elaboração de manuais de utilização das máquinas e controle de acesso à documentação.

Através do fluxograma representado pela Figura 3, é possível verificar a sequência que a empresa estudada adota para os seus processos.



Figura 3 - Fluxo dos processos do setor de Engenharia. Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 ilustra o fluxo de processos que o setor segue, bem como suas oito etapas de trabalho, sua organização e sequência, iniciada na elaboração do projeto e finalizada no controle de acesso a documentação do setor.

O fluxo dos processos foi elaborado com base nas informações obtidas no questionário aplicado aos colaboradores, identificado a ordem na qual os processos são desenvolvidos. Já a Figura 4 ilustra como é o mapa dos processos do setor de engenharia da empresa.

Símbolos	●	Análise ou operação	Totais	4
	➡	Transporte		1
	■	Execução ou Inspeção		3
	▲	Arquivo provisório		0
	▼	Arquivo definitivo		1

Rotina: Atual	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de Rotina
Proposta	<input type="checkbox"/>	
Processos		
Setor:	Engenharia	
Efetuo por:	xxxx	
Data:	xx/xx/xxxx	

Ordem	Símbolos					Setor	Descrição dos passos
1	○	➡	□	▲	▼	Engenharia	Recebimento das especificações do setor de engenharia de adaptação
2	●	➡	□	▲	▼	Engenharia	Elaboração do projeto
3	●	➡	□	▲	▼	Engenharia	Elaboração da lista de compras
4	○	➡	■	▲	▼	Engenharia	Acompanhamento da fabricação
5	●	➡	□	▲	▼	Engenharia	Registro do histórico de produção
6	○	➡	■	▲	▼	Engenharia	Revisão do projeto
7	○	➡	□	▲	▼	Engenharia	Catologação de histórico
8	●	➡	□	▲	▼	Engenharia	Elaboração de manuais
9	○	➡	■	▲	▼	Engenharia	Controle de acesso à documentação

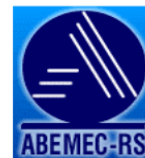
Figura 4 - Fluxograma vertical dos processos do setor de engenharia . Fonte: Elaborado pelos autores.



3ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
16 a 18 de Outubro de 2013

SEEMI 2013
7º Seminário Estadual de Engenharia Mecânica e Industrial



O fluxograma vertical dos processos do setor possibilita que seja visualizada a sua estrutura e também criar o mapofluxograma dos processos, que podem ser identificados pela posição na ordem de trabalho e também pela sua natureza, caracterizando-os conforme o tipo de atividade realizada no seu transcurso.

4.2.2 Dados e documentos gerados e utilizados

A organização bem como seus colaboradores preza pela qualidade de seus produtos, buscando atender os requisitos solicitados pelo cliente em termos de projeto e prazo de entrega. Com isso a empresa possui um diferencial que a torna eficaz perante o mercado competitivo.

Os dados e documentos utilizados na rotina dos colaboradores, são: especificações do pedido, projeto existente e lista de peças para compra, onde são gerados relatórios de desenhos, lista de embarque, lista de compras e histórico de produção. São utilizadas também, planilhas de especificações técnicas e catálogos. O registro de histórico de produção é obtido por meio das atividades regulares desenvolvidas pelos colaboradores. Utilizam-se frequentemente tabelas de dimensionamento, catálogos e projeto para a adaptação. Os pedidos de propostas do cliente, planilhas de dados técnicos, projeto finalizado, histórico de fabricação são os dados e documentos mais utilizados durante o processo. Desta forma, são gerados relatórios de desenhos para arquivamento, manuais, registro de utilização da documentação do setor.

Foi possível observar por meio do questionário semiaberto, que há uma grande utilização de dados e documentos, por parte dos integrantes do setor, o que faz com que a comunicação tenha papel fundamental para as atividades realizadas, e torna ainda mais importante a gestão eficiente dos documentos existentes e gerados pelos processos realizados diariamente.

4.2.3 Fatores contextuais críticos

Fatores críticos de sucesso, para Grunert e Ellegard (1992), são as habilidades e recursos que explicam os valores percebidos pelos clientes. Essas habilidades e recursos transcendem dos pré-requisitos para se inserir no mercado, são fatores que diferenciam organizações de um mesmo segmento.

Para os colaboradores do setor de engenharia, os fatores críticos mais importantes para a realização das atividades e principalmente obtenção dos objetivos e alcance das metas, são determinados como: (i) objetivo específico para qual a máquina se destina; (ii) os desenhos dimensionados; (iii) o tipo de material a ser utilizado; (iv) quantidade de matéria-prima disponível; (v) listas de compra e embarque; (vi) o espaço disponível para a máquina no seu local de destino; (vii) o prazo acordado com o cliente; e (viii) histórico de fabricação. Esses fatores são determinantes para o andamento dos trabalhos, a eficiência da máquina e, por conseguinte o sucesso do projeto.



3ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
16 a 18 de Outubro de 2013

SEEMI 2013
7º Seminário Estadual de Engenharia Mecânica e Industrial



5. Conclusões

As organizações têm seu funcionamento e operações baseadas em uma gama de atividades e eventos, que são desenvolvidos muitas vezes e são repetidas diariamente, estas atividades são chamadas de processos. Os processos possuem importância vital para as organizações e suas atividades. Estes podem ser fatores determinantes para o sucesso, ou fracasso, nas operações realizadas por uma determinada organização.

Este estudo de caso desenvolvido teve como objetivo identificar os processos no setor de engenharia em uma empresa metal mecânica, ressaltando sua importância para a sua prospecção no mercado, sendo de vital importância para a organização, pois através dos resultados obtidos na pesquisa os gestores da empresa podem criar e direcionar ações que vão ao encontro das necessidades de seus clientes.

Com os resultados obtidos foram criados o fluxo dos processos e o fluxograma vertical, que identificam a estrutura onde os processos estão organizados, também é possível verificar a existência de oito etapas de processos, que fazem parte das atividades do setor de engenharia. Verificou-se a sequência seguida por estas etapas, sendo que seu fluxo resultou na seguinte ordem: (i) elaboração de projetos; (ii) elaboração da lista de compras; (iii) acompanhamento da fabricação; (iv) registro do histórico de produção; (v) revisão do projeto; (vi) catalogação de histórico; (vii) elaboração de manuais; e (viii) controle de acesso à documentação.

O mapeamento dos processos realizado gerou uma imagem global, mais clara e definida sobre como estão organizados os processos dentro do setor, podendo ser visualizados através do mapofluxograma, junto com fluxo dos processos e do fluxograma vertical dos processos, contidos no presente estudo.

Desta forma, o resultado alcançado pelo estudo é satisfatório, visto que as informações obtidas são de grande relevância para a organização e demonstram que os processos realizados no setor onde ocorreu a pesquisa, se mostram eficientes e em alinhamento com as suas finalidades. Por fim, cabe ressaltar que a continuidade deste estudo pode trazer benefícios para a empresa, através da realização do mapeamento e desenhos dos processos dos demais setores, aprofundando ainda mais o seu conhecimento, a cerca das atividades e processos que a compõem.

Referências

BARNES, R. M. **Estudos de Movimentos e Tempos**. São Paulo: Blucher, 1977.

BATISTA, G. R. et al. **Análise do processo produtivo**: um estudo comparativo dos recursos esquemáticos. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, Fortaleza. Anais... Ceará: ENEGEP 2006.



3ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
16 a 18 de Outubro de 2013



CHASE, R. B.; AQUILANO, N. J.; JACOBS, F. R. **Operations Management for competitive advantage**. 9ª Ed. Nova York: McGraw-Hill, 2001.

_____. **Administração da produção e operações para vantagens competitivas**. 11. ed.. São Paulo: McGraw-Hill interamericana do Brasil, 2006.

COSTA, E. P.; POLITANO, P. R. **Modelagem e Mapeamento**: técnicas imprescindíveis na gestão de processos de negócios. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ENEGEP 2008.

CRUZ, T. **Sistemas, Métodos e Processos**: Administrando organização por meio de processo de negócios. São Paulo: Atlas, 2009.

DIAS, M. H. B.; OLIVEIRA, C. C.; ABE, J. M. **Aplicação de BPM e as suas soluções na modelagem de processos de negócio**. Faculdade de Tecnologia da Zona Leste – FATEC-ZL. São Paulo, 2011.

D'ASCENÇÃO, L. C. M. **Organização, Sistemas e Métodos**: Análise, redesenho e informatização de processos administrativos. São Paulo: Atlas, 2003.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Manual de Excelência em Gestão**. PGQP – Programa Gaúcho da Qualidade e Produtividade: Porto Alegre – RS: Publicação da FNQ, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, 2000.

GRUNERT, K. G.; ELLEGARD, C. **The concept of key success factors: theory and method**. MAPP WorkingPaper, 1992.

KOEHLER, E. C.; PAIVA, F. L.; BERTI, J. A. A.; GULEWICZ, T.; CERVI, J. A. **Gestão de processos: estudo de caso em uma empresa metalomecânica**. Disponível em: <<http://ebookbrowsee.net/gestao-de-processos-estudo-de-caso-em-uma-empresa-metalmeccanica-pdf-d199187021>>. Acessado em: 27 Set 2013.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1999.

MIYASHITA, P. T.; SALOMON, V. A. P. **Mapeamento de processos em empresa prestadora de serviços de seguros**. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 31, Belo Horizonte. Anais... Minas Gerais: ENEGEP 2011.

NUNES, T. S. **Padronização de Processos**: um estudo de caso no curso de Graduação em Administração à Distância. 2007. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

OTTOBONI, C.; PAGNI, T. E. M. **A importância do mapeamento de processos para a implementação do Balanced Scorecard**. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23, Ouro Preto. Anais... Minas Gerais: ENEGEP 2003.

RIBEIRO, N. Z. **Fluxograma**. Trabalho apresentado no 4º período de Administração de Empresas. Disponível em: www.taniazambelli.com.br/artigos/12_taniazambelli_com_br.doc. Acessado em 25 out 2012.

TACHISAWA, T.; SCAICO, O. **Organização Flexível**. São Paulo: Atlas, 1997.

VERNADAT, F. B. **Enterprise Modeling and Integration**: principles and applications, Chapman & Hall, London, p. 1-27, 1996.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.