

Análise da gestão de informações no processo de desenvolvimento de produtos de uma empresa de sistemas construtivos metálicos

Juliano Denicol (UFRGS) juliano_denicol@hotmail.com
Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa (UFRGS) ricardofariacorrea@gmail.com
Ricardo Augusto Cassel (UFRGS) cassel@producao.ufrgs.br
Guilherme Luz Tortorella (UFSC) gluztortorella@gmail.com
Rodolfo Reinaldo Hermes Petter (UFRGS) rodolfopetter@gmail.com

Resumo:

O objetivo deste trabalho é analisar a gestão de informações ao longo do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) em uma empresa de sistemas construtivos metálicos. Com base em coletas de informações a partir de visitas à empresa, material fornecido pela mesma e trabalhos anteriores de pesquisadores, foi possível mapear com precisão o PDP da companhia. O PDP modelado foi cruzado com referenciais teóricos afim de identificar lacunas passíveis de melhorias, enfatizando o fluxo de informações. As referências teóricas apresentadas abrangem modelos de gestão do PDP e da informação. A pesquisa evidenciou que a empresa possui uma maturidade elevada e por consequência um PDP bem estruturado. Contudo, a imprecisão de informações durante o PDP compromete a organização do setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) para o sequenciamento da fabricação. A produção da fábrica mantém uma constante por tonelagem, contudo, torna-se independente das demandas e refém do planejamento elaborado pelo PCP. Recomenda-se uma gestão adequada da informação, fundamentada nos modelos referenciais de gestão da informação e no envolvimento do cliente no processo de projeto, conscientizando-o da importância de suas informações, desde o escopo desejado até a data em que o terreno estará liberado para a montagem.

Palavras chave: Gestão da Informação, PDP, Indústria de Estruturas Metálicas.

Analysis of information management in the product development process of a metallic building systems company

Abstract

The objective of this study is to analyze the management of information throughout the Product Development Process (PDP) in a company of metal building systems. Based on information collected from visits to the company, material supplied by the company, and previous work from other researchers, it was possible to accurately map the PDP of the company. The PDP modeled was crossed with theoretical frameworks in order to identify gaps susceptible to improvements, emphasizing the flow of information. The theoretical references presented include PDP and information management models. The research revealed that the company has a high maturity and hence a well structured PDP. However, the inaccuracy of information during the PDP compromises the organization of the Production Planning and Control sector (PPC) for manufacturing sequencing. Factory production maintains a constant per tonnage, however, it becomes independent of the demands and hostage of the planning elaborated by the PPC. It is recommended an adequate management information, based on reference models of information management and on customer involvement in the design process, making them aware of the importance of their information from the desired scope until the date on which the land will be released for assembly.

Key-words: Information Management, PDP, Metallic structures industry

1. Introdução

O aumento do acesso à informação, à disponibilidade de produtos semelhantes e ao foco no consumidor e no ambiente são elementos que aumentam a competitividade. Tais práticas são recorrentes em grandes empresas que buscam a liderança de seus setores e com isso, a busca pelo diferencial passa a atuar no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). É no PDP que as empresas encontram oportunidades para aperfeiçoar seus procedimentos, enxugar perdas e maximizar rentabilidade (CUNHA, 2003).

O problema de pesquisa abordado neste trabalho consiste em analisar uma área dentro do PDP de uma empresa de sistemas construtivos metálicos: a gestão da informação. Esse setor muitas vezes é menos evidenciado que setores mais técnicos e com maior prestígio, logo, prejudica-se a formalização necessária para o melhor funcionamento de uma organização. Segundo Inomata (2012), a captação, distribuição e uso das informações pelas empresas são de suma importância para a execução qualificada dos processos da empresa.

O mapeamento do PDP da empresa e o seu posterior cruzamento com modelos referenciais teóricos, permitirá a identificação dos setores onde ocorre maior fluxo de informações. O aprimoramento da gestão das informações geradas e utilizadas dentro e fora da empresa fará com que a empresa alcance outro patamar de qualidade e rentabilidade, visto que as demais estruturas de produção já estão bem desenvolvidas. Portanto, a compreensão dos fluxos de informações se faz necessária, de modo a possibilitar a aproximação da situação existente com modelos referenciais já publicados por pesquisadores.

A estrutura deste artigo constitui-se das seguintes seções: introdução, onde o trabalho é contextualizado e se esclarece o problema de pesquisa; Referencial teórico, onde é feito o levantamento bibliográfico de publicações no assunto; Procedimentos metodológicos, onde são descritas as ações e métodos utilizados; Resultados e discussões, onde o estudo realizado é descrito detalhadamente e; Conclusões, onde é feita uma retomada do tema, do estudo feito e propostas as recomendações.

2. Referencial Teórico

O referencial teórico trata sobre três linhas de conhecimento: Produção Enxuta, Gestão do PDP e Gestão da Informação. Estes conceitos se unem em um contexto empresarial com a finalidade de eliminar perdas, auxiliar a gestão do PDP e a manutenção da base de informações atualizadas para servir de suporte às demais operações e estratégias.

2.1 Produção Enxuta

A produção enxuta, ou nova filosofia de produção (KOSKELA, 1992), constitui-se de novas práticas gerenciais propostas pelas empresas japonesas em meados da década de 1950, onde foram quebrados os paradigmas taylorista e fordista, até então adotados (FORMOSO *et al.*, 2003). O exemplo que sintetiza tais conceitos inovadores e que continua sendo estudado por pesquisadores é o Sistema Toyota de Produção. A filosofia da produção enxuta abrange desde o estudo dos movimentos e flexibilidades dos operadores até a relação com os fornecedores, enfatizando a maximização do lucro através da eliminação de perdas no processo de produção (FORMOSO *et al.*, 2003).

Ao contrário dos grandes lotes do fordismo e da produção em massa, a produção enxuta propõem a produção em pequenos lotes, a partir de uma demanda já conhecida, *Just-in-time*, visando a redução de estoques, os quais são considerados perdas (WOMACK *et al.*, 1992). Os lotes pequenos agregam valor ao passo que reduzem o tempo de ciclo, conferindo mais agilidade para a entrega do produto, possuem maior flexibilidade para se adaptar a mudanças

na demanda e permitem a identificação de defeitos mais rapidamente, visto que eliminam os estoques intermediários de produção.

Devido à forte competitividade do mercado, os produtos e seus preços de venda são muito semelhantes, logo, o lucro das empresas que antigamente era composto pela equação ‘Custo + Lucro = Preço de Venda’, deve ser substituído por uma nova equação onde o preço de venda não é mutável, pois é fixado pelo mercado: ‘Preço de Venda – Custo = Lucro’. Segundo Shingo (1996), este é o princípio do não-custo.

2.2 Gestão do PDP

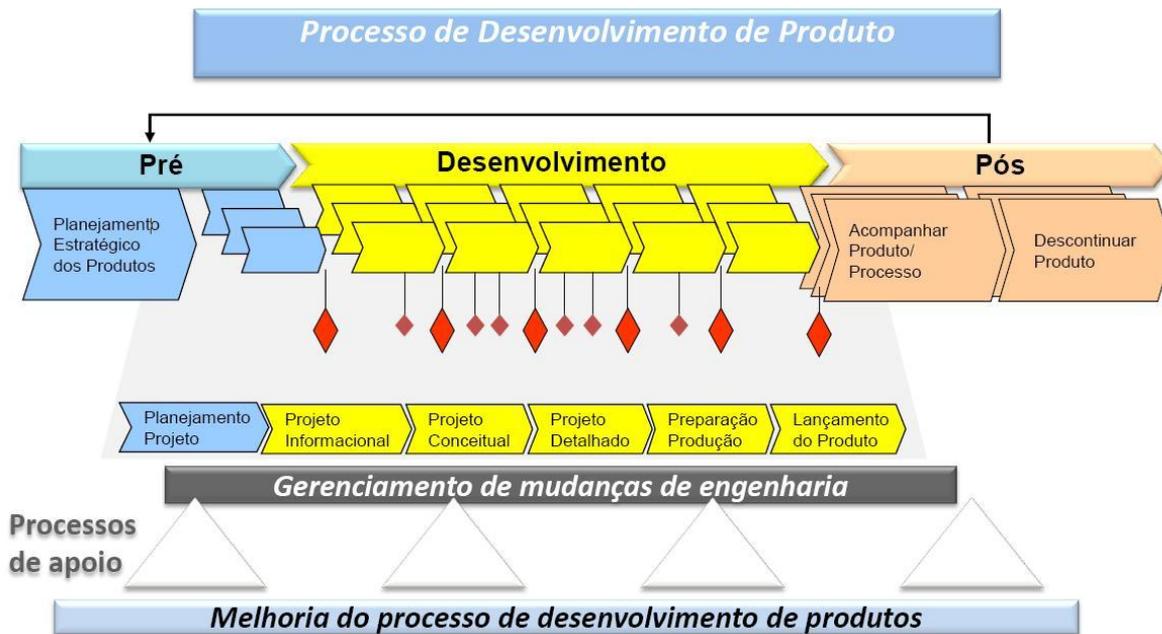
Segundo Clark e Wheelwright (1992), o sucesso do PDP de uma empresa está intrinsecamente ligado à sua qualidade de captar as necessidades do cliente e desenvolver o produto com base nestes dados coletados. De acordo com Von Hippel (2005), o PDP deve ser aperfeiçoado continuamente com base em demandas e ideias dos clientes, estas opiniões são consideradas de grande valor para as companhias, tratadas como patrimônio das mesmas.

A gestão de sucesso de um PDP deve abranger diversas áreas, visualizando o PDP como um processo de negócio. Deve estar alinhado com o planejamento estratégico da empresa, com as tecnologias disponíveis no mercado e com a visão das concorrências em atividade no mercado. A abordagem que sintetiza os conceitos descritos acima é o funil de desenvolvimento, apresentado por Clark e Wheelwright, (1992).

Rozenfeld *et al.* (2006), consideram que a abordagem do funil de desenvolvimento foi fundamental para o desenvolvimento dos estudos a respeito da gestão de PDP. Atualmente, as empresas com resultados mais expressivos em desenvolvimento de produtos possuem um PDP estruturado em modelos referenciais consolidados por pesquisadores. A estruturação mais frequentemente encontrada em grandes empresas é uma adaptação do modelo de Ulrich e Eppinger (2000).

O modelo referencial apresentado por Rozenfeld *et al.* (2006) para bens e serviços, Figura 1, propôs três macro etapas de desenvolvimentos divididas em nove fases, as quais são subdivididas em n atividades. Além disso, esse modelo introduz pontos de controle com um sistema de *Gates* Gerenciais entre as fases e *Milestones* (*gates* técnicos) dentro de cada fase. Este modelo permite um paralelismo de atividades executadas por equipes multifuncionais sendo constantemente retroalimentado pelo planejamento estratégico da companhia e pelos resultados obtidos.

No Brasil, o modelo referencial genérico de Rozenfeld *et al.* (2006) é considerado um ótimo manual de procedimentos e altamente adaptável a contextos empresariais, visto que agrupa diversas práticas e abordagens presentes em várias publicações sobre PDP. Segundo Cooper (2006), devido a um PDP bem estruturado, há uma diferença de produtividade de 1200% entre as empresas mais produtivas, as 25% superiores, e as menos produtivas, as 25% inferiores, independente do setor industrial. Em setores específicos, como o farmacêutico, essa diferença é ainda maior, sendo as mais produtivas 31 vezes melhores que as menos produtivas.



Fonte: ROZENFELD *et al.*, 2006

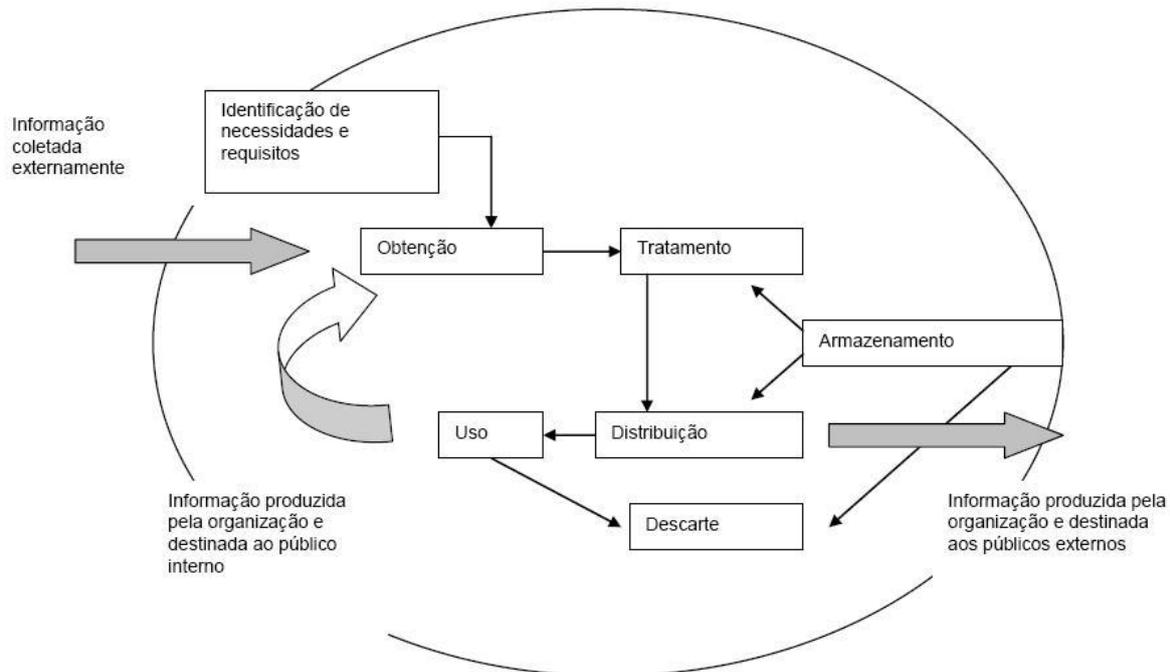
Figura 1 – Modelo referencial de PDP

2.3 Gestão da Informação

Segundo Inomata (2012), o fluxo da informação é um processo cuja dinâmica envolve uma sucessão de eventos, englobando um ponto de partida, uma mensagem e um destino para a informação num ciclo contínuo, o qual depende de uma mecânica que envolve um conjunto de elementos e aspectos influentes.

As etapas do modelo de fluxo de informações de Beal (2007), Figura 2, são separadas em três categorias: informações coletadas externamente para uso interno, informações produzidas pela organização para uso interno e informações produzidas pela empresa destinadas ao público externo. Segundo este autor, a etapa mais importante é a do uso da informação internamente, visto que possibilita a combinação de informações e o surgimento de novos conhecimentos, que podem voltar a alimentar o ciclo da informação corporativo, em um processo contínuo de aprendizado e crescimento.

De acordo com Choo (2003), o processo de distribuição da informação é o processo pelo qual as informações se disseminam pela organização. É um processo que requer que a informação correta atinja a pessoa certa, no tempo, lugar e formato adequado. No modelo de Beal (2007), Figura 2, nota-se que a distribuição possui função central, seu desempenho é fundamental para o desenvolvimento do ciclo do fluxo de informações. Segundo Beal (2007), quanto melhor a rede de comunicação, mais eficiente é a distribuição interna da informação.



Fonte: BEAL, 2007

Figura 2 – Modelo que representa o fluxo de informações

3. Procedimentos Metodológicos

A metodologia de desenvolvimento deste trabalho constituiu-se em duas macro etapas, a primeira foi a coleta de dados em diversas fontes e a segunda, a modelagem dos dados através de mapeamentos e análises, a fim de propor melhorias ao longo do processo.

3.1 Coleta de dados

Os procedimentos de coleta de dados para o presente trabalho foram efetuados perante as seguintes fontes:

- 1- Duas visitas às sedes da empresa, onde funcionários e coordenadores foram entrevistados, fornecendo informações para o entendimento do fluxo de processos e informações dentro da empresa;
- 2- Material fornecido pela empresa, contendo apresentações, cartilhas e indicadores, os quais visam integrar o funcionário às práticas da empresa e estimulá-lo a participar e crescer em sintonia com as filosofias do grupo empresarial;
- 3- Trabalhos e coletas já realizados pelo grupo de pesquisa do NORIE (Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação).

3.2 Modelagem dos dados

De posse destes dados, as análises foram estruturadas a partir das seguintes etapas:

- 1- Mapear o PDP da empresa identificando o fluxo de informações presente durante o desenvolvimento dos produtos (projetos);
- 2- Relacionar o fluxo diagnosticado com referenciais teóricos para identificação de lacunas, as quais são passíveis de melhorias;
- 3- Propor uma análise em forma de quadro comparativo entre as etapas com maior

fluxo de informações e propor recomendações de melhorias.

Os resultados apresentam essas análises através de três abordagens: caracterização do lote de produção, mapeamento do PDP e fabricação e expedições.

4. Caracterização da empresa

A empresa analisada atua há mais de 40 anos no setor da construção civil, sendo especialista em sistemas construtivos metálicos. Trata-se de uma empresa de grande porte contendo mais de mil funcionários. O grupo empresarial possui quatro unidades de negócios, espalhadas estrategicamente por três estados brasileiros. Ao longo das quatro décadas de atuação a empresa sempre manteve uma trajetória ascendente, consolidando-se como líder do setor na América Latina.

Por possuir esta história de expansão ao longo do seu crescimento como indústria, a empresa concentra a maior parte do seu corpo gerencial e estratégico na sede que deu origem ao grupo. Desta forma, o conhecimento é disseminado a partir desta matriz para as unidades de negócios mais recentes, as quais naturalmente possuem um nível de maturidade organizacional inferior em relação à sede. Considerando o cenário descrito, este trabalho é fundamentado nas práticas exercidas pela unidade de negócios mais antiga, enfatizando o aperfeiçoamento do fluxo de informação no desenvolvimento de projetos.

Uma das metas da empresa é estar presente com maior representatividade no mercado europeu, onde atualmente mantém vínculos somente com Portugal e Espanha. Para atingir esta meta é necessário haver uma evolução nos procedimentos padrão da empresa, principalmente com relação à disponibilidade e qualidade da informação.

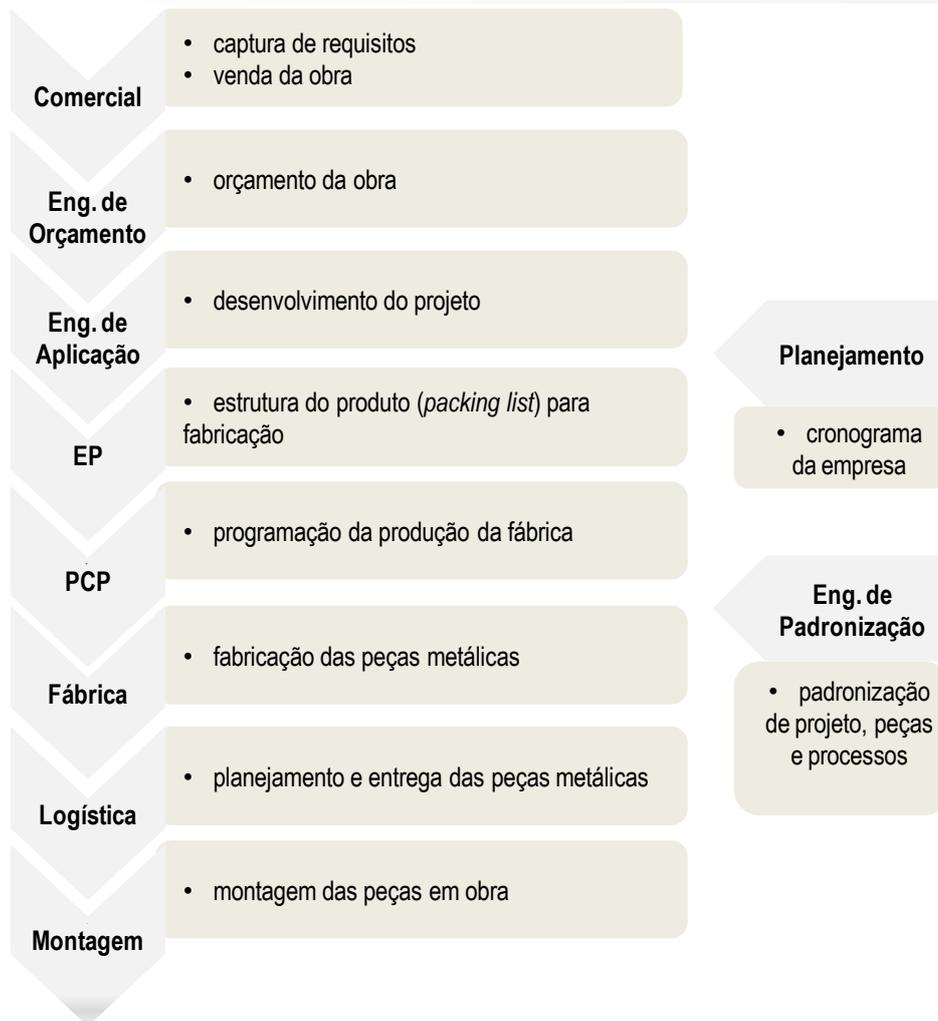
As ações da empresa consistem em vender o sistema construtivo metálico, elaborar o projeto arquitetônico detalhado, fabricar todos os SSCs (Sistemas, Subistemas e Componentes) necessários para a construção e realizar a montagem da estrutura no local.

Os setores da empresa envolvidos neste processo são: Comercial, Engenharia de Orçamento, Planejamento, Engenharia de Aplicação, Estrutura de Produto (EP), Planejamento e Controle da Produção (PCP), Fabricação, Logística e Montagem.

Uma inovação e melhoria já implantada é o novo setor chamado de Engenharia de Padronização, criado com o objetivo de atender demandas estratégicas e operacionais da companhia, de reduzir perdas, otimizar os recursos disponíveis e aumentar a competitividade de mercado. Este departamento é responsável por padronizar projetos, peças e processos.

A Figura 3 ilustra a linearidade dos departamentos da organização, ao passo que o Planejamento fica responsável por gerir as informações durante todo o processo de projeto e atender as demandas de todos os setores. Assim como o Planejamento, a Engenharia de Padronização, localiza-se à margem da linearidade, prevendo e atendendo solicitações do fluxo inteiro.

Nota-se que a estrutura de PDP é complexa, face à gama de serviços oferecidos pela empresa. Por oferecer uma solução completa para os seus clientes, partindo da captura de requisitos até a montagem, diversas interfaces podem influenciar, positivamente ou não, o ciclo de desenvolvimento do projeto.



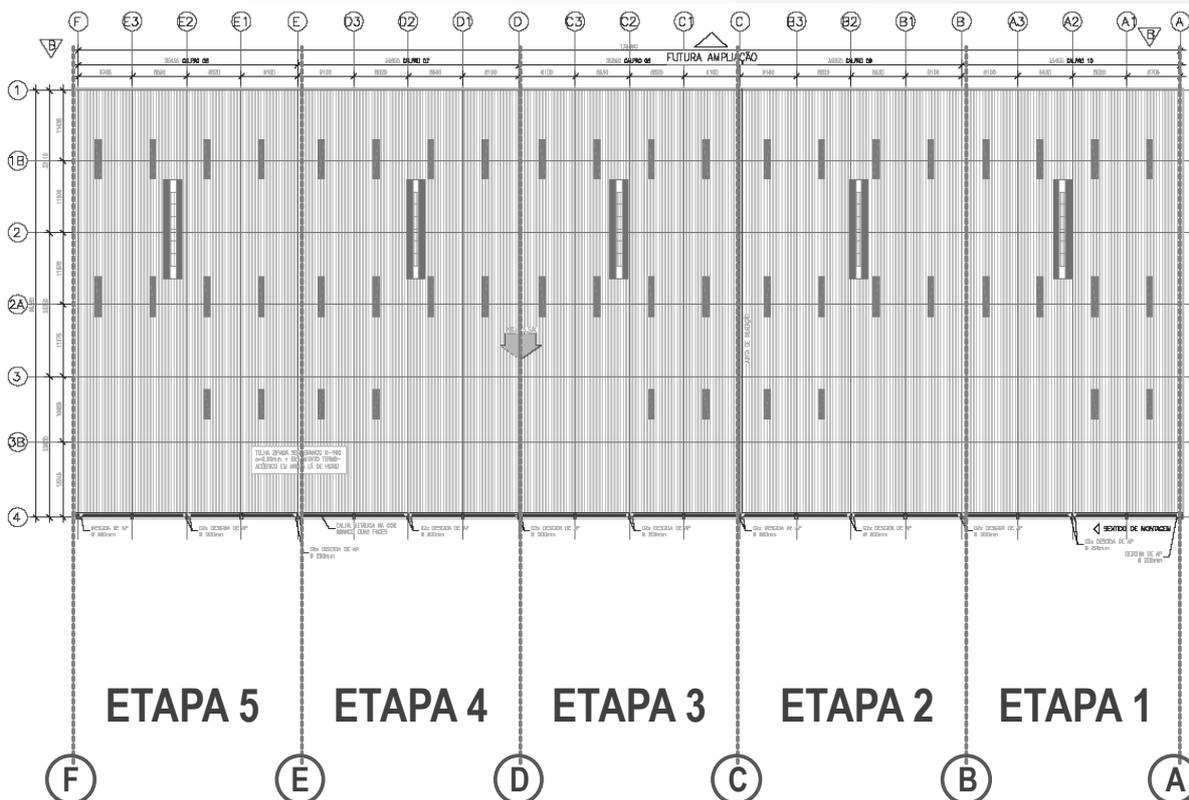
Fonte: (RECK e WESZ, 2011)

Figura 3 – Divisão dos setores da empresa

5. Resultados e discussões

5.1 Caracterização do lote de produção

Recentemente a empresa alterou sua política de tamanhos de lotes, agora o projeto é fracionado em etapas e subetapas pelo setor de Planejamento logo que a obra é vendida. Estas etapas orientam as entregas de projetos pela Engenharia de Aplicação, bem como a sequência de montagem, conforme apresentado na Figura 4. Esta mudança visou atender a diversas demandas departamentais e solucionar severos problemas de materiais incompletos em obra. Com a implantação desta melhoria foi possível reduzir o lead time do processo inteiro e aumentar a produtividade da Engenharia de Aplicação, responsável pelos projetos. O setor mais beneficiado pela mudança foi a Montagem, visto que os problemas de materiais faltantes que inviabilizavam a montagem diminuíram consideravelmente, bem como prejuízos financeiros. A partir da alteração, os materiais são expedidos para a obra somente quando uma subetapa de uma etapa está completa e verificada no pátio da empresa.



Fonte: Material fornecido pela empresa

Figura 4 – Planta da cobertura metálica de um empreendimento

5.2 Mapeamento do PDP

Face à complexidade das ações da empresa, a qual vai desde a venda da obra até a entrega da estrutura metálica montada, configurando-se em quatro macro processos, deve-se reconhecer a organização da companhia perante ela mesma e ao mercado, visto que grande parte da concorrência possui no máximo dois macro processos. A estruturação está de acordo com as necessidades de uma empresa com foco em Engineering to Order (ETO), onde apresenta três fases bem definidas. O PDP da organização foi mapeado e está apresentado nas Figuras 5 a 8, contendo marcações em vermelho nas etapas críticas, onde a troca de informações se intensifica e por vezes o seu conteúdo perde-se em meio à falta de padronização para a gestão de tais informações.

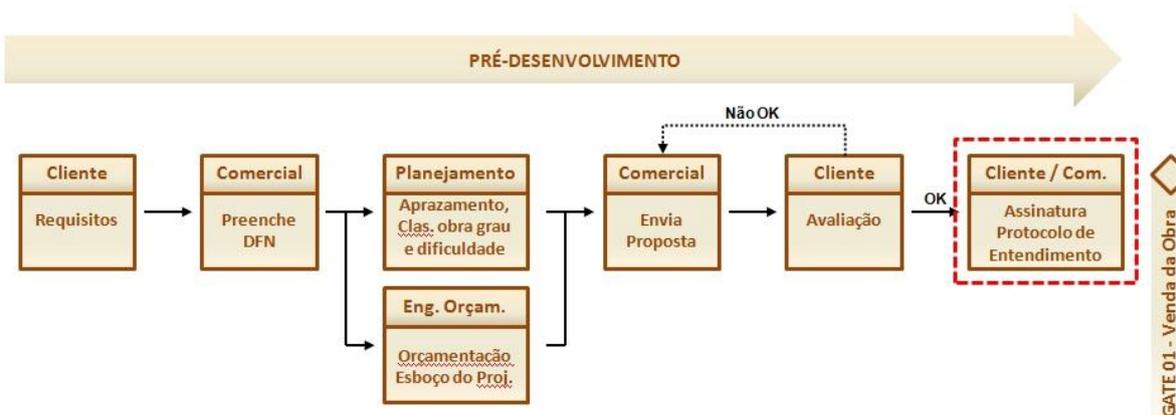


Figura 5 – Pré-desenvolvimento do PDP

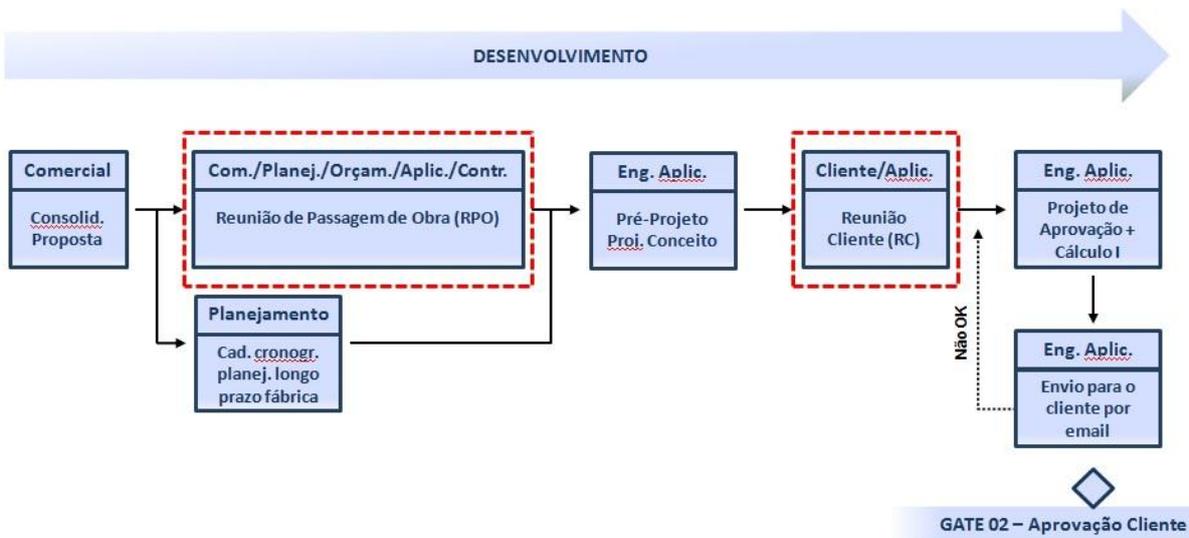


Figura 6 – Desenvolvimento do PDP

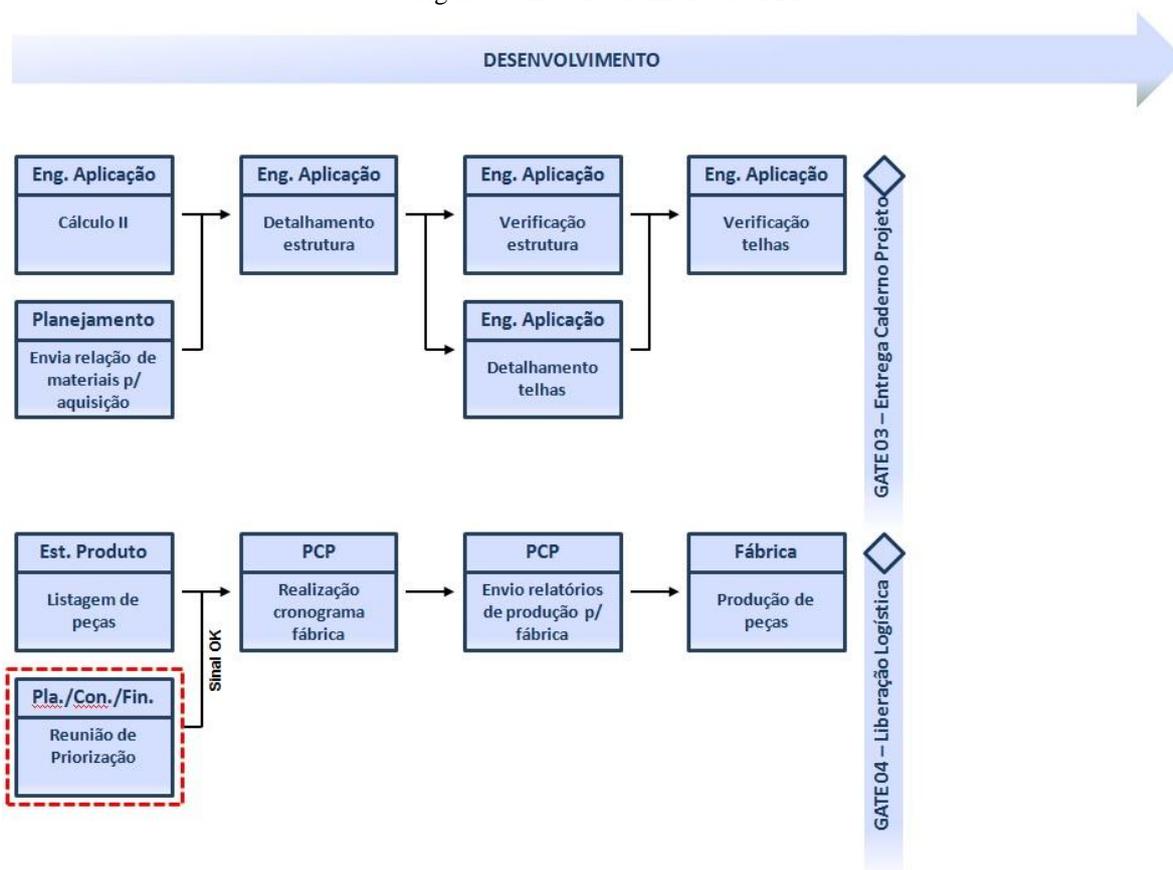


Figura 7 – Desenvolvimento do PDP

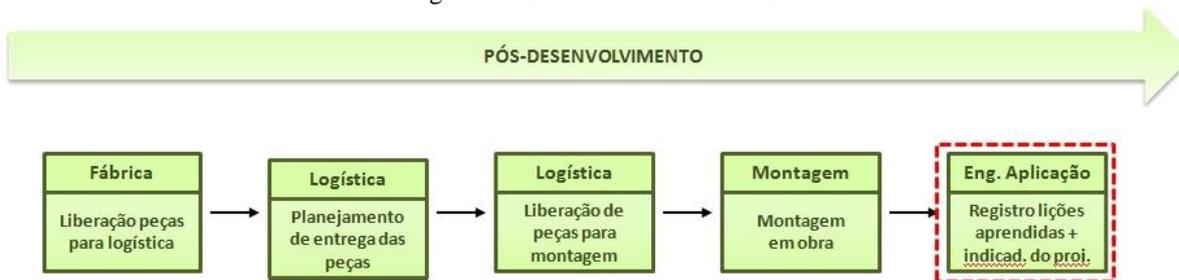


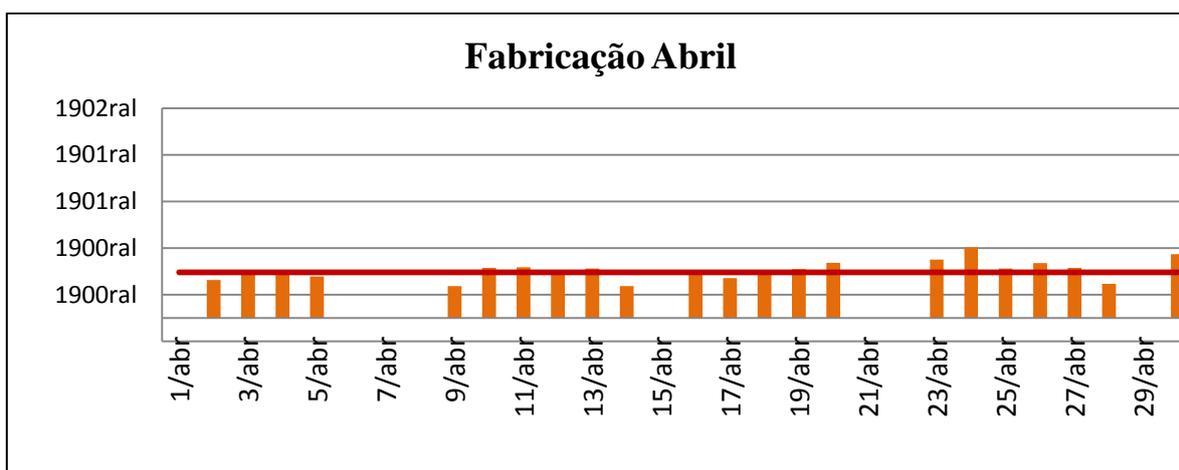
Figura 8 – Pós-desenvolvimento do PDP

O resultado evidencia um grau de maturidade elevado pela boa estruturação do PDP da empresa face à sua proximidade com o modelo referencial apresentado na Figura 1, proposto por Rozenfeld et al., (2006). Porém há lacunas quando abordamos a gestão da informação presente no processo. Nota-se que a captação das informações, tanto externas quanto internas está de acordo com as práticas adequadas em modelos referenciais como o de Beal (2007). No entanto, a distribuição destas informações está comprometendo o planejamento de toda a organização, visto que a informação não está chegando com precisão ao setor de PCP nos três aspectos fundamentais citados por Choo (2003): Tempo, lugar e formato adequado.

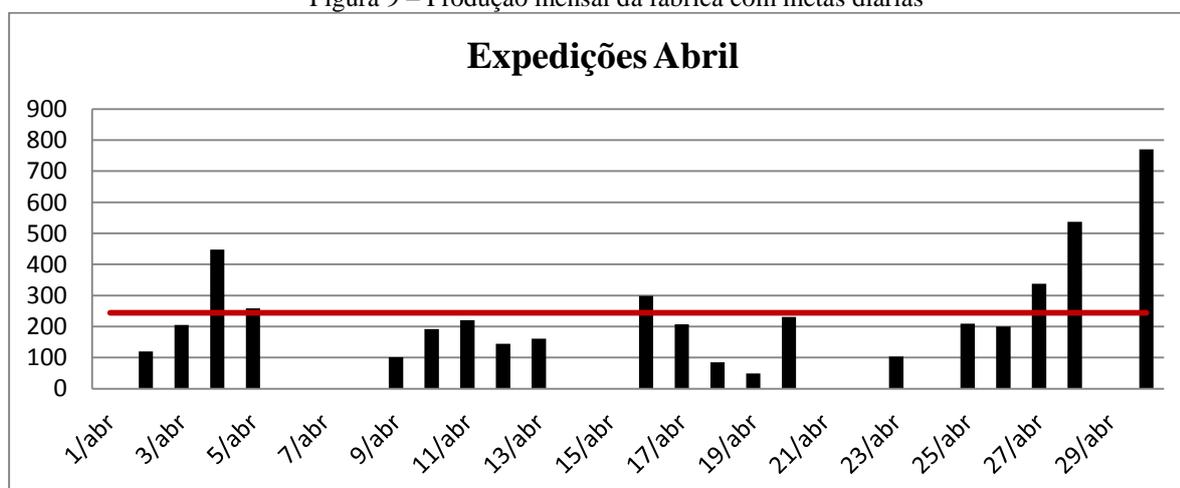
5.3 Fabricação e expedições

A produção da fábrica mantém-se constante, programada pelo PCP semanalmente, é avaliada por metas diárias e semanais de tonelagem, conforme apresentado na Figura 9. Já as expedições, possuem uma distribuição não uniforme, de acordo com a Figura 10, gerando picos nos últimos dias do mês para atingir as metas mensais de faturamento da empresa.

Este descompasso entre fabricação e expedição fica mais evidente quando analisamos o estoque presente no pátio da empresa, onde há peças produzidas para obras que somente poderão recebê-las dentro de três meses. No mesmo período em que a empresa está adiantando sua produção, erroneamente por falta de informação precisa, as obras em curso estão com peças atrasadas.



Fonte: Material fornecido pela empresa
Figura 9 – Produção mensal da fábrica com metas diárias



Fonte: Material fornecido pela empresa
Figura 10 – Expedições de subetapas para a obra com metas mensais

6. Conclusões

Conforme os resultados apresentados nota-se que a empresa possui um PDP bem estruturado, construído fundamentado em modelos referenciais publicados por pesquisadores do assunto e sintetizados por Rozenfeld et al. (2006). A deficiência a ser solucionada pela empresa está no fluxo de informações que ocorre dentro deste PDP, uma vez que há um grande ruído nas informações de priorização recebidas pelo setor de PCP, a fim de sequenciar a produção nas linhas da fábrica. Portanto, evidencia-se que a fábrica possui recursos de produção para atender às demandas da empresa sem haver qualquer atraso em entregas para as obras em andamento. A distribuição da informação é apontada por Choo (2003) como um processo que requer que a informação correta atinja a pessoa certa, no tempo, lugar e formato adequado, sendo essencial para o desenvolvimento de uma organização.

A captação e geração da informação por parte da empresa é adequada, contudo, além do problema da distribuição já citado, a relação com o cliente deve ser melhor estruturada, visto que a sua influência é grande e pode gerar interferências significativas caso descumpra os prazos estabelecidos. Recomenda-se uma padronização desta interface empresa-cliente, onde deve haver uma formalização dos gates de entregas por ambas as partes, conforme Figura 11. É importante haver uma apresentação padrão com exemplos, para demonstrar aos clientes o quanto suas ações podem ser benéficas ou prejudiciais no processo de projeto.

A estruturação da gestão da informação baseada em modelos referenciais, como o de Beal (2007), contribuirá para conferir a característica de repetição aos procedimentos de distribuição e uso da informação. Após a estruturação, ao passo que a empresa atingir o mesmo nível de maturidade do PDP, as informações serão passadas com precisão para o setor de PCP, logo, não haverá mais atrasos nas entregas das subetapas com conseqüente minimização da ociosidade de recursos durante a montagem em obra, conforme conceitos da produção enxuta. O estoque no pátio da empresa à espera de movimentação diminuirá, o que torna-se uma receita para a empresa, no momento em que ela pode aplicar o capital em outros investimentos dentro do seu portfólio.

Em trabalhos futuros recomenda-se abordar o aprofundamento das técnicas de implantação da gestão de informação nas grandes empresas, bem como seus impactos e resistências por parte dos funcionários e do planejamento estratégico da empresa.

Troca de Informações	Participantes	Inputs	Outputs	Melhorias
Reunião Comercial com o Cliente	Cliente Comercial	Proposta aceita pelo cliente	Protocolo de Entendimento (PE)	Otimizar formulário em sintonia com dados necessários
Reunião de Passagem de Obra (RPO)	Comercial Planejamento Orçamento Contratos Engenharia de Aplicação	Consolidação da proposta	Requisitos para o Pré-projeto	Padronizar a passagem de informação através de roteiros, podem ser separados por tipo de obra.
Reunião com o Cliente (RC)	Cliente Eng. Aplicação Contratos	Pré-projeto	Discussão das soluções técnicas	Discutir estratégia de ataque e entrega das etapas.
Reunião de Priorização	Planejamento Contratos Financeiro	Sinal pago	Liberação pro PCP programar a fabricação	Passar para reuniões quinzenais e formalizar remoção de restrições.

Figura 11 – Quadro de recomendações nas etapas com maior fluxo de informações

Referências

- BEAL, A.** *Gestão estratégica da informação: como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações.* São Paulo: Atlas, 2007.
- CHOO, C. W.** *Organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões.* São Paulo: SENAC, 2003.
- COOPER, R. G.** *The seven principles of the Stage-Gate method add up to a Streamlined, new-product Idea-to-launch process.* MM March, 2006.
- CUNHA, G. C.; BUSS, C. ECHEVESTE, M. E.** *Desenvolvimento de Produto. Material de Suporte ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção,* UFRGS, Porto Alegre, 2003.
- FORMOSO, C. T.; LANTELME, E. V.; TZORTZOPOULOS, P.; BARROS NETO, J. P.; FENSTERSEIFER, J. E.; SAURIN, T. A.; BERNARDES, M. M. S.** *Inovação, Gestão da Qualidade & Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional.* Volume 2. Porto Alegre: Coletânea Habitare, 2003. 480p.
- INOMATA, D. O.** *O Fluxo da informação tecnológica: uma análise no processo de desenvolvimento de produtos biotecnológicos.* Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2012.
- KOSKELA, L.** *Application of new production philosophy to construction.* Technical Report. N° 72. Center for Integrated Facility Engineering Department of Civil Engineering, Stanford University, 1992.
- 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.
- SHINGO, S.** *O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção.* 2ª edição – Porto Alegre: Artmed, 1996.
- VON HIPPEL, E.** *Democratizing Innovation,* Cambridge, MA: MIT Press (April). 2005.
- ULRICH, K.T.; EPPINGER, S. D.** *Product design and development.* New York: McGraw-Hill, 2000.
- WESZ, J; RECK, R.** *Análise do processo de desenvolvimento do produto: empresa de estrutura metálica.* Material de Suporte ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2011.
- WHEELWRIGHT, S. C. CLARK, K. B.** *Revolutionizing product development process: quantum leaps in speed, efficiency, and quality.* New York: The Free Press, 1992.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D.** *A máquina que mudou o mundo.* Rio de Janeiro: Campus, 1992. 347 p.