

PROJETO DE PRODUTOS NA MODALIDADE SOB ENCOMENDA: ANÁLISE DO CONTEXTO E PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

Santos, Adison de Jesus dos, (adisonjesus@hotmail.com)¹

Cziulik, Carlos, (cziulik@utfpr.com.br)²

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas, Avenida Sete de setembro, nº 1975. Centro, Manaus/AM.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Avenida Sete de setembro, nº 3165. Rebouças, Curitiba/PR.

Resumo: *A competitividade global tem exigido a proposição de diferentes estratégias de desenvolvimento de produtos por parte das empresas. Os produtos desenvolvidos sob encomenda vêm ganhando espaço no mercado, fazendo parte do vínculo diário de algumas empresas tais como: HP, Dell, Compact, entre outras. No entanto, as metodologias tradicionais que endereçam o processo de desenvolvimento de produto estão direcionadas para produtos industriais. Os modelos de projetos estão divididos em: i) projetos radicais; ii) produção sob encomenda; iii) fornecedor de commodities; iv) outro tipo de tecnologia. Através destas características, pode-se inferir que os produtos do tipo por encomenda são diferenciados dos produtos manufaturados em série. Entre as diferenças fundamentais pode-se citar: i) o número de tiragem do produto; ii) necessidade individual do cliente; iii) especificidade da aplicação do produto; iv) etapas de tratativas ao produto e contrato. O objetivo deste trabalho é apresentar a análise e o contexto e processo de desenvolvimento de produtos na modalidade sob encomenda. O desenvolvimento da estrutura da ferramenta é pautado em um levantamento bibliográfico, que busca posicionar o projeto de produtos sob encomenda no contexto do processo de desenvolvimento de produtos (i.e. etapas, ferramentas e técnicas empregadas). Também, se apóia dados de pesquisa de campo, que buscou identificar os elementos essenciais que governam o desenvolvimento de projetos, para este tipo de produtos. Contatos preliminares com desenvolvedores de produtos na modalidade sob encomenda indicam que o modelo proposto contém e representa os elementos vitais que influenciam no sucesso desta atividade.*

Palavras-chave: *Processo de Desenvolvimento de Produtos sob encomenda, Produtos sob encomenda, Engenharia sob encomenda.*

1. INTRODUÇÃO

Em sua essência, um produto deve ser a representação de um conjunto de idéias, cujo objetivo é propor uma alternativa para solução de um determinado problema, Kotler (1989). Pode-se considerar que um dos elementos críticos, para o sucesso de um projeto de produto são as decisões tomadas inicialmente, na etapa de Pré-desenvolvimento. Estima-se que 85% do custo final de um produto e de sua qualidade são determinadas nessa fase.

Os produtos sob encomenda apresentam características peculiares, direcionadas aos anseios e necessidades individuais de uma organização, empresa ou pessoas. Necessidades essas que precisam ser claras, concisas, direcionadas e objetivas, apresentando detalhes suficientes para uma avaliação e entendimento prévio do projeto, para que um possível desenvolvedor de produtos sob encomenda possa dimensionar financeiramente a sua viabilidade.

Considerando que produtos sob encomenda apresentam especificidades que os diferenciam de produtos industriais, as metodologias de Desenvolvimento de Produtos, também apresentam alguns diferenciais para encaminhar os projetos.

Os produtos sob encomenda também apresentam diferentes classificações (e.g. “um único” (one-off) e fabricação puxada pelo cliente final), fazendo com que a forma endereçar o potencial perfil de fabricação tenha um destaque fundamental, pois, as formas de fabricar sob encomenda são diferenciadas conforme o tipo de produto e demanda do cliente.

Comparando as características da produção artesanal do início do século XX ao conceito de produção sob encomenda (*Built To Order - BTO*), verifica-se que produzir sob encomenda não é novidade. Na verdade, a produção artesanal era uma forma clássica de Engenharia sob Encomenda (*Engineering to Order - ETO*), pois a maioria dos produtos em geral eram projetados e construídos conforme solicitação do cliente.

Ressalta-se ainda que, os produtos industriais já possuem inúmeras metodologias que caracterizam o Processo de Desenvolvimento de Produtos neste contexto. Entre elas tem-se: Rozenfeld *et al.* (2006), Pahl *et al.* (2005), Back *et al.* (2008), entre outros. Observa-se que o desenvolvimento de produto sob encomenda possui pouca metodologia específica. Rozenfeld *et al.* (2006), apresenta diretrizes de modificação do seu Modelo de Referência para produtos do tipo *ETO*. Portanto, o que se encontra disponibilizado na literatura, de modo muito esparso, são as práticas realizadas dentro das empresas estudadas que fabricam produtos sob encomenda.

Assim, este trabalho busca oferecer uma contribuição no âmbito do desenvolvimento de produto na modalidade sob encomenda, indicando quais e quão relevantes são determinadas etapas neste processo de

desenvolvimento, bem como prover a estrutura de uma ferramenta que auxilie nas tomadas de decisão envolvendo estas atividades. Uma análise comparativa entre literatura e pesquisa de campo é apresentada. A partir do contraste dos dados, propõe uma estrutura de ferramenta de auxílio na análise das informações na etapa de pré-desenvolvimento de produtos na modalidade sob encomenda.

A estrutura do trabalho contém na seção 2 a apreciação das características e contexto do processo de desenvolvimento de produtos, de um modo geral. A seção 3 apresenta os dados da pesquisa de campo, que analisou três projetos enquadrados na modalidade sob encomenda. A seção 4 ilustra a proposta de estrutura de ferramenta para proceder as análises das informações pertinentes. Finalmente, as considerações finais do trabalho encontram-se na seção 5.

2. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS-CARACTERÍSTICAS E CONTEXTO

Nesta seção, será apresentada uma definição geral do que é produto, caracterizando produtos em relação a níveis, grau de novidade e tipos.

2.1 TIPOS DE PRODUTOS

Segundo Kotler e Keller (1989), “um produto é qualquer coisa que possa ser oferecido à atenção do mercado para a sua aquisição, uso, ou consumo e que além de mais, possa satisfazer um desejo ou uma necessidade. Abarca objetos físicos, serviços, pessoas, lugares, organizações e idéias”. Estes autores, definem diferentes níveis do produto, observados fig.(1).

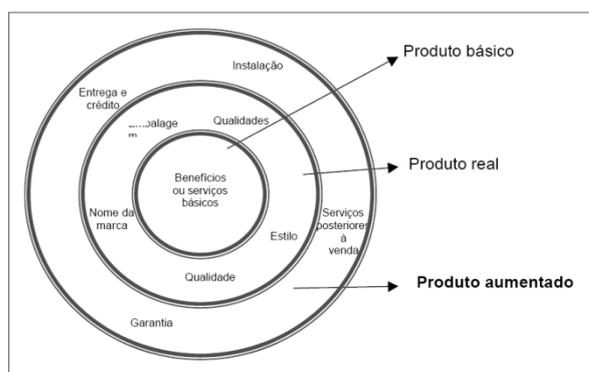


Figura 1. Níveis do produto de Kotler e Keller (1989).

2.1.1 Produtos Industriais

Os produtos industriais, normalmente, possuem uma produção contínua propriamente dita, como é o caso das indústrias de processo. Este tipo de produção tende a ter um alto grau de automatização e a gerar produtos bastante padronizados. Assim, a produção em massa ocorre (e.g. linhas de montagem em larga escala de poucos produtos) com grau de diferenciação relativamente pequeno. Há três grupos de produtos industriais:

- itens de capital (e.g. equipamentos acessórios, equipamentos de escritório, equipamentos fixos e instalações);
- materiais e peças (e.g. matéria prima, materiais manufaturados e peças);
- suprimentos e serviços (e.g. carvão, consultoria jurídica, lápis, lubrificantes, papel, prego, propaganda e tinta).

2.1.2 Produtos Sob Encomenda

Segundo Tubino (1999), em produtos por encomenda o cliente apresenta seu próprio projeto do produto, devendo ser seguidas essas especificações na fabricação. Os processos por projeto têm como finalidade o atendimento de uma necessidade específica de um cliente, com uma data específica para ser concluído e deve ser concebido em estreita ligação com o cliente, de modo que suas especificações exigem uma organização dedicada ao projeto.

Segundo Harrington (1993), todos os processos bem definidos e bem gerenciados têm algumas características em comum:

- alguém responsável pelo desempenho do processo (dono do processo);
- fronteiras bem definidas (o escopo do processo);
- interações internas e responsabilidades bem definidas;
- procedimentos, tarefas e especificações de treinamento documentados;
- sistemas de controle e feedback próximo ao ponto em que a atividade é executada;
- controles e metas orientados para as exigências do cliente.

2.1.3 Diferenças de Produtos Industriais x Sob Encomenda

Dentre as características para visualizar as diferenças entre os produtos estão os tipos de produção e fabricação, forma com que a qualidade é medida, tipo de sistema de produção, nível de atendimento de necessidades dos clientes ou grupos, entre outros. A utilização da tab.(1), facilita o enquadramento e a definição dos produtos que estão disponíveis para atendimento de necessidades dos usuários.

Tabela 1. Diferença dos Produtos Industriais x Sob Encomenda

Características	Produtos Industriais	Produtos sob encomenda
Produção / Fabricação	Massa ou lotes	Pequenos lotes ou tiragem única;
Qualidade	Medida no produto final	Medida durante a fabricação
Sistema de produção	Contínuo / flexível	Dedicado e exclusivo
Atendimento de necessidades	Grandes grupos e nichos de mercado	Necessidades individuais, demandas específicas
Metas consideradas	Produção (quantidade de produtos produzidos)	Fabricação (atendimento das atividades previstas em cronograma)
Grau de customização	Baixo ou nenhum	Elevado ou totalmente
Divisão das tarefas	Processos divididos com pequenas tarefas	Atividades de processamento no produto
Cronograma	Gargalos na produção	Atividades Críticas
Fatores determinantes para aquisição	Preços	Prazos e matéria prima
Garantia	Regulamentada em Manual ou em Lei	Estipulada em contrato

2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Para o entendimento de PDP, segundo Rozenfeld et al. (2006), o lançamento de um produto novo no mercado, para a maioria das empresas, não é uma atividade rotineira e, sim, o resultado de um esforço que pode durar um tempo significativo e envolver quase todos os setores funcionais da empresa, com implicações nas vendas futuras e, conseqüentemente, na sobrevivência da empresa.

2.2.1 PDP Industriais

Nesta seção será apresentada de forma abrangente a metodologia atualmente utilizada no Brasil desenvolvida por Rozenfeld *et al.* (2006). Também, tem-se uma breve abordagem sobre a metodologia de Pahl *et al.* (2005).

2.2.1.1 PDP Industriais para Rozenfeld *et al.* 2006

Para Rozenfeld *et al.* (2006), as três macrofases são: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento, onde PDP se resume nas seguintes fases: Planejamento do Projeto, Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação para Produção e Lançamento do produto, conforme fig.(2).

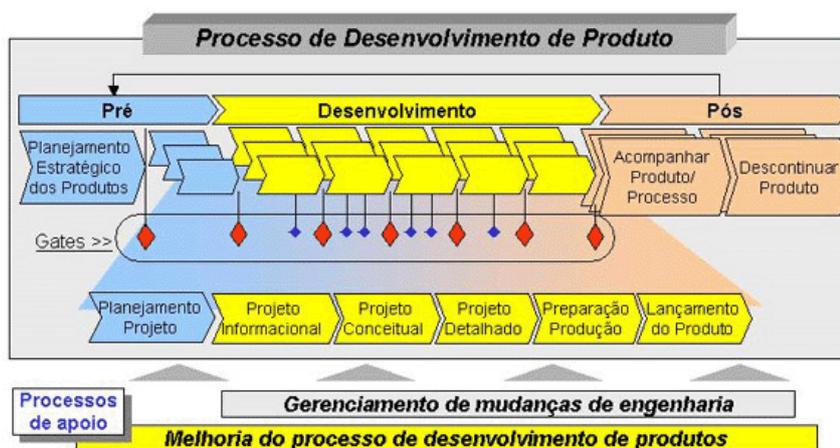


Figura 2. Processo de Desenvolvimento do Produto para Rozenfeld e Co-autores (2006).

O pré-desenvolvimento é dividido em duas grandes fases: Planejamento Estratégico de Produtos e Planejamento do projeto. A primeira fase é composta pelo conjunto de atividades que transformam as informações contidas nas Estratégias Corporativas e da Unidade de Negócio no Plano Estratégico de Produtos. A segunda fase inicia quando chega a data próxima da realização de um dos projetos do Plano Estratégico de Produtos.

O desenvolvimento traz informações tais como: escopo do projeto, escopo do produto, atividades e sua duração, prazos, orçamento, entre outros. Ao final desta macrofase, são produzidas informações técnicas detalhadas, de produção, comerciais relacionadas com o produto.

O pós-desenvolvimento inicia-se no desenvolvimento trazendo a integração entre o planejado e o executado, permitindo assim fazer avaliações gerais para novos projetos, até o processo da descontinuidade do projeto.

2.2.1.2 PDP Industriais para Pahl *et al.* 2005

Para Pahl *et al.* (2005), resumidamente, pode-se observar que as fases são compostas pelas definições:

- Planejamento e classificação da tarefa: destina-se à coleta de informações sobre os requisitos colocados ao produto, bem como as condicionantes existentes e sua relevância;
- Projeto conceitual: fase responsável pelo esclarecimento da tarefa por meio da abstração dos principais problemas, formação de estruturas de funções para conceber a definição da solução preliminar;
- Projeto preliminar: transforma o conceito em um leiaute definitivo da solução segundo critérios técnicos e econômicos;
- Projeto detalhado: detalha o leiaute da solução técnica por meio de prescrições definitivas sobre a forma, dimensionamento e acabamento superficial de todas as peças.

2.2.2 Processo de Desenvolvimento de Produtos Sob Encomenda (PDPSE)

A fig.(3) demonstra o processo esquemático da concepção geral do Processo de Desenvolvimento de Produto sob Encomenda, considerando as características individuais. Para tanto, detalhes de cada etapa deverão ser determinados no planejamento do projeto, pois, ao iniciar o processo de desenvolvimento com etapas bem definidas, as diretrizes de projetos terão possibilidade de maior sucesso durante a concretização do produto.

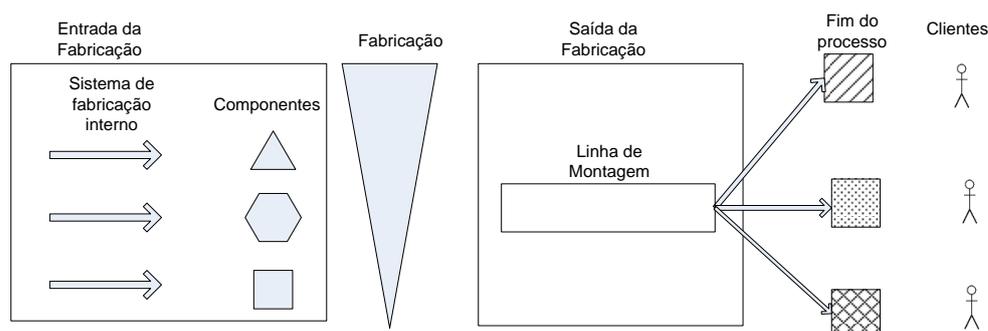


Figura 3. Processo esquemático do produto sob encomenda de Lee (1988).

2.2.2.1 PDPSE para Rozenfeld *et al.* (2006)

Conforme Rozenfeld *et al.* (2006), para produtos que são desenvolvidos sob encomenda, cuja estratégia de produção é ETO, acontecem mudanças mais profundas nas fases iniciais do processo.

Como este produto não é para mercado e, normalmente, ele é um produto do tipo produto único (*one of a kind*), a fase de preparação da produção é bem simplificada e a fase de lançamento, cancelada (a não ser que o evento de entrega do produto para o cliente seja utilizado como atividade de marketing para aumentar a visibilidade da empresa para conseguir novos negócios). Nesses casos, não se desenvolve um produto para um mercado, mas para atender clientes específicos. Na tab.(2) estão listadas as diretrizes de adaptação do modelo para um produto como esta estratégia de produção.

Tabela 2. Diretrizes de modificação do modelo para produtos do Tipo ETO, Rozenfeld *et al.* (2006).

	PDP Industriais	Diretrizes para considerar produtos ETO
Pré desenvolvimento	Planejamento estratégico de produtos	Após a segmentação do mercado e definição de estratégias mais globais. Deve se identificar oportunidades mais específicas de vendas de produtos.
	Planejamento do Projeto (inicial)	Contém somente as atividades iniciais do planejamento ao acionar o time de desenvolvimento (e/ou engenharia) para preparar uma proposta.
	Vender produtos (com elaboração do orçamento técnico)	São realizadas as atividades iniciais das fases de projeto conceitual (quando o cliente não fornece as especificações do produto) e algumas do projeto detalhado, se necessário. É determinado um preço, feito um orçamento e uma proposta comercial.
	Planejamento do Projeto	As demais atividades de planejamento são realizadas após a aprovação do orçamento e entrada do pedido.

Desenvolvimento	Projeto informacional	Só é realizado quando o cliente contratar este serviço, se ele não fornecer as especificações do produto e/ou não conhecer em detalhes o mercado e as necessidades dos clientes.
	Projeto Conceitual	As atividades complementam o que já foi realizado na atividade de venda, quando o fornecedor não dá a especificações do produto.
	Projeto Detalhado	Ocorre como indicado no modelo.
	Preparação da Produção	Ocorre como indicado no modelo, mas, se os produtos ETO forem <i>one of a kind</i> (único), a produção também é individual e não se deve considerar as atividades relacionadas com produção em lotes e/ou massa.
	Lançamento do Produto	Só ocorre o lançamento do produto em um evento com o cliente (quando desejado).
Pós Desenvolvimento	Acompanhamento do Produto e processo	É um acompanhamento personalizado, pois no caso de produtos únicos não existem os processos de negócio mais amplos de assistência técnica e atendimento ao cliente.
	Descontinuar produto	São produtos de vida longa (20 a 100 anos) e, normalmente, todas essas atividades são assumidas pelo cliente.

Para Rozenfeld *et al.* (2006), durante a fase de pré-desenvolvimento, onde ocorre o planejamento estratégico de produtos, são realizados estudos para se identificar oportunidades específicas e, assim, definir onde a força de vendas deve atuar. Durante a fase de planejamento do projeto é finalizada a proposta de aprovação e ocorrem as demais fases do desenvolvimento, reutilizando informações criadas durante a realização da proposta. A fase de detalhamento para produtos ETO ocorre conforme descrito a seguir:

- a) O pré-desenvolvimento terá que ser modificado. A fase planejamento estratégico do produto é simplificada, pois a empresa tem menor poder de decisão diante da demanda que deverá atender. Porém, a fase de planejamento do projeto será muito mais sofisticada e deverá incluir parte das atividades das fases do projeto informacional e de lançamento;
- b) As atividades do projeto detalhado poderão ocorrer em mais de um ciclo, dada a complexidade do projeto. A fase de preparação da produção deve ser simplificada. Provavelmente, a fase de lançamento será eliminada, e, em seu lugar, haverá um esforço bem grande nas atividades de homologação de forma a certificar que o produto atinge todas as metas previstas.

Vale ressaltar que durante as pesquisas, somente Rozenfeld *et al.* (2006), apresentam definições iniciais para o Processo de Desenvolvimento de Produtos Sob Encomenda. Observa-se assim, uma ausência de materiais para a composição do referencial teórico no que tange PDPSE. Com isso, será feita uma abordagem do PDPSE nas empresas examinadas para compor o estudo necessário para a moldagem da ferramenta.

3. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SOB ENCOMENDA PARA A EMPRESA “P”

A empresa P, assim denominada por questões de sigilo e confidencialidade, e objeto de estudo neste trabalho, está instalada na cidade de Manaus. Seu foco principal de atuação envolve empresas (neste caso, clientes) que solicitam produtos sob encomenda de grande porte, com demandas específicas. Geralmente, o mecanismo mais convencional para participar neste tipo de desenvolvimento de produtos é a tomada de preço, onde o menor preço cobrindo todas as exigências no Memorial Descritivo de Projeto é a declarado apto para fabricar o produto.

Normalmente, as empresas desenvolvedoras de produtos sob encomenda se utilizam fluxogramas específicos, que representam as áreas de atuação e emprego do produto. No contexto de estudo, as áreas que demandam grande parte dos projetos de produto sob encomenda são: i/ indústrias de produtos customizados; ii/ empresas de fabricação de projetos radicais; iii/ prestadoras de serviços específicos; iv/ estatal de Energia; v/ empresas vinculadas ao ramo de Petróleo e Gás; vi/ concessionárias e prestadoras de serviços e produtos essenciais de água, telefonia; entre outros.

A empresa P tem como foco de mercado o desenvolvimento de produto sob encomenda de baixa e média complexidade. Está direcionada a clientes que trabalham na modalidade seriada (i.e. sob o ponto de vista dos processos). No entanto, necessitam estes de produtos sob encomenda para implementar melhorias na segurança, estratégias comerciais, diferenciais frente aos concorrentes, entre outros. Na sua abordagem de desenvolvimento encontram-se os passos para o desenvolvimento de seus produtos, conforme fig.(4).

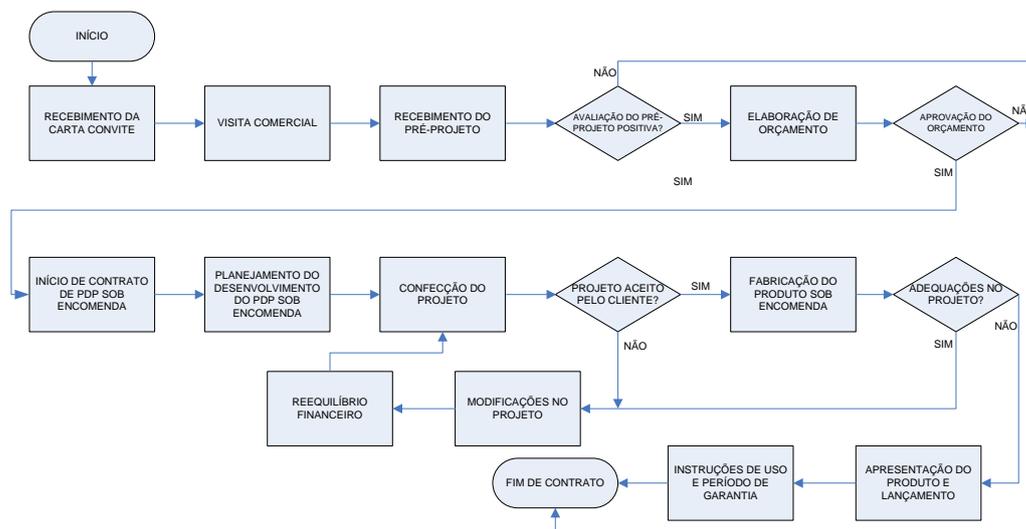


Figura 4. Atividades de PDPSE da empresa P, (2009).

Na seqüência, apresenta-se o detalhamento do fluxograma de atividades para Desenvolvimento de Produto sob Encomenda na empresa P:

As etapas 01 a 04 do processo de desenvolvimento de produto sob encomenda da empresa “P” são atividades comerciais, onde a visualização do produto ainda está na fase de entendimento e maturação. Na visita comercial são avaliados todos os itens relevantes para o grau de complexidade e organização do cliente. Também, são examinados aspectos como: avaliação do mercado de atuação do cliente, importância e as diretrizes gerais de qualidade, meio ambiente, segurança e outras exigências.

Na avaliação do pré-projeto verificam-se o grau de detalhamento dos projetos, materiais a serem utilizados, tecnologias necessárias e o grau de experiência da mão de obra para atuar neste projeto. A técnica de Brainstorming é utilizada para prever possíveis restrições que não estão descritas no projeto.

Nas etapas 05 a 11 é onde o projeto ganha corpo. Os valores financeiros são discutidos, os desenhos e detalhamentos estão em fase de definições, podendo ocorrer ainda pequenas mudanças para adequação da necessidade real. Elaboração de orçamento é feita de acordo com a experiência e sensibilidade do Desenvolvedor de Produto que determina algumas diretrizes financeiras iniciais para o PDP sob encomenda. Dentro do cálculo de estimativo de materiais, mão de obra, tempo, recursos necessários o orçamento técnico financeiro é apresentado ao cliente.

Nas etapas 12 a 15 estão inclusas a fabricação e reequilíbrio financeiro onde todas as necessidades e restrições que não haviam sido expostas são conhecidas pelo contratante e contratada. As etapas 16 a 19 compreendem o momento de ajustes finais e detalhamento da garantia do produto.

3.1 CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO SOB ENCOMENDA NA PRÁTICA

Com base nos referenciais teóricos, nas práticas projetuais de campo/metodologias desenvolvidas pela empresa P e análises conduzidas, observou-se a existência de vários vínculos entre as partes (contratante, contratada, produto e contrato), a visualização simplificada será representada na fig.(5).

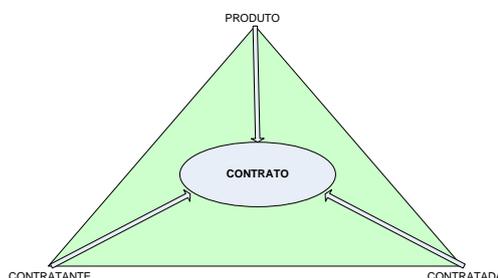


Figura 5. Visualização simplificada de PDPSE na prática

Nos produtos sob encomenda desenvolvidos pela empresa P, considera-se que os produtos fabricados são necessários a instalação de bases internas e possíveis bases externas de apoio, montagem em campo de trabalho dentro do perímetro da contratante, os processos são acompanhados diariamente pela fiscalização, a fabricação do produto é a etapa mais importante durante a vigência do contrato.

3.1.1 Na empresa P

Normalmente as empresas Contratantes confeccionam os desenhos e projetos com uma equipe terceirizada ou o projeto é desenvolvido pela contratada (neste caso, a Empresa P) e são apresentados na forma de anexo (compondo o chamado Memorial Descritivo). As falhas e ausência de informações mais comuns são: detalhes técnicos relacionados ao produto final, especificação de qualidade e padrões exigidos de segurança.

Vale ressaltar que a Empresa P possui uma equipe de projeto com três desenvolvedores, com 20, dez e cinco anos de experiência, respectivamente, no desenvolvimento de projetos na modalidade examinada neste trabalho. Dos vários projetos executados pela Empresa P, será feita a descrição de três que merecem destaque, haja vista os inúmeros desvios que estes sofreram desde a etapa de visita técnica até a entrega do produto final.

Nos projetos a seguir relacionados, terão destaques as instruções gerais de projeto e as principais disfunções que ocorreram durante a execução dos produtos a partir dos projetos, trazendo assim, prejuízos financeiros tanto para a contratante como para a contratada. Um aspecto que deve ser observado com atenção é atuação e fiscalização por parte da equipe de projeto, pois, a mesma exerce um monitoramento das necessidades do cliente final e alinhamento das práticas do contratado, com as políticas da contratante.

Os projetos foram escolhidos de acordo com o grau de relevância para a empresa P. Onde ocorreram inúmeros desvios relacionados a administração, técnicos e financeiros do projeto. Um fator preponderante nos projetos é a alteração dos prazos de fabricação, custos finais acima das projeções e alterações técnicas consideráveis no produto.

3.1.1.1 Projeto 01

O projeto sob encomenda produzido e desenvolvido pela empresa P, trata-se da reforma um Centro de Atendimento Integral a Criança para o Governo do Estado do Amazonas. Este complexo foi construído com a aplicação de lajes pré-moldadas em todos os perímetros internos, ampliação e modernização dos acessos para atendimento.

O prazo para a fabricação do produto estipulado em contrato foi em 90 dias. No entanto, o produto foi entregue e concluído com 183 dias. Por se tratar de valores bem representativos, foram averiguados os motivos para os desvios ocorridos no andamento da fabricação e a forma com que se obtivesse esse percentual para o fechamento do contrato. Na tab.(3), serão expostos todos os desvios que o projeto apresentou, com devido enfoque e relevância ao produto diretamente e os aspectos administrativos.

Tabela 3. Projeto de reforma, ampliação e modernização de Centro de Atendimento Integral a Criança, (2009).

Desvios relacionados à administração
• Acréscimo de serviços fora da planilha
• Liberação do espaço físico para fabricação do produto
• Cronograma alterado em decorrência de mudanças
• Ausência de insumos para fabricação do produto
• Excesso de aditivos de projeto
Desvios relacionados ao Projeto e produto
• Mudança de especificações no produto
• Falta de critério de avaliação da qualidade do produto
• Cálculos estruturais não condizentes com o produto fabricado
• Mudança de projeto durante a fabricação
• Dimensionamento incorreto de serviços

3.1.1.2 Projeto 02

Este projeto sob encomenda desenvolvido e produzido na Refinaria de Petróleo situada na cidade de Manaus, tem como escopo geral dos serviços contratados, a construção, fabricação, fornecimento e montagem de 3.000m de corrimãos, 600m de escadas e 1.500m de passarelas de acesso aos tanques, *manifolds* e parques de bombas. Também, envolve a substituição de escadas verticais por escadas inclinadas em estrutura metálica com corrimão em estrutura metálica existentes nos *manifolds* e parques de bombas da contratante.

O prazo para a fabricação do produto estipulado em contrato foi de 90 dias. No entanto, o produto foi entregue e concluído com 331 dias. A representatividade financeira dentro do valor inicial, finalizou com 123% em aditivos e reequilíbrios financeiros. Ou seja, o projeto inicialmente estimado em 930 mil reais, teve os custos finais somados com aditivos, que somaram à época, aproximadamente 2 milhões de reais.

Por se tratar de valores bem representativos, foram averiguados os motivos para os desvios ocorridos no andamento da fabricação e a forma se chegou a esse percentual para o fechamento do contrato.

Para elaborar o conteúdo da tab.(4), durante a execução do projeto pode ser constatadas nas leituras dos Relatórios Diários de Obras (RDO) que relatam as atividades diárias do projeto.

Tabela 4. Projeto de fornecimento de itens diversos para uma Refinaria de Petróleo, (2009).

Desvios relacionados à administração
• Caso fortuito ou força maior
• Mobilização de mão de obra;
• Política de segurança;
• Dimensionamento da quantidade mínima de pessoas no contrato
• Novas políticas administrativas;
• Veículo oficial de informações no contrato;
• Medição de serviços e pagamento;
• Transporte de material e equipamentos;
• Insumos em geral (água, energia elétrica, comunicação);
• Cronograma oficial de atividades;
• Mudança de equipe durante a execução do projeto;
Desvios relacionados ao projeto e produto
• Mudança de especificações no produto;
• Falta de critério de avaliação da qualidade do produto;
• Cálculos estruturais não condizentes com o produto fabricado;
• Mudança de projeto durante a fabricação;
• Dimensionamento incorreto de serviços;
• Elaboração de procedimentos para análise de sub-contratados;
• Equipe mínima de projeto;
• Regime de trabalho;
• Paralisação da fabricação por falta de material;
• Mudança de especificação de material;
• Especificação de insumos para o produto;
• Critério de avaliação e qualidade do produto e processo de fabricação;
• Dimensionamento de tecnologia e equipamentos para fabricação;
• Procedimentos para fabricação e normas abrangentes;
• Procedimentos para retrabalho;
• Propagadores de restrições para o produto e fabricação;

3.1.1.3 Projeto 03

Neste caso, o projeto sob encomenda trata da ampliação e adaptação do Posto Fiscal da Receita Fazendária. O complexo foi construído com a aplicação de lajes pré-moldadas, balanças de grande capacidade para fiscalização, bases metálicas, em todos os perímetros internos.

O prazo para a fabricação do produto estipulado em contrato foi em 180 dias. No entanto, o produto foi entregue e concluído com 380 dias. A representatividade financeira dentro do valor inicial, finalizou com 72,5% em aditivos e reequilíbrios financeiros.

Ao iniciar o projeto, o cronograma de atividades sofreu impacto devido as chuvas, além do atraso da desocupação da área necessária para a construção do produto. Posteriormente, as inúmeras modificações durante a execução do projeto, indefinições técnicas, desconformidades normativas no solo, entre outros. Na tab.(5), serão expostos todos os desvios que o projeto apresentou, com devido enfoque e relevância ao produto diretamente e o enfoque administrativo.

Tabela 5. Projeto de Ampliação e adaptação do Posto Fiscal, (2009).

Desvios relacionados à administração
• Caso fortuito ou força maior;
• Mobilização de mão de obra e equipamentos;
• Dimensionamento da quantidade mínima de pessoas no contrato
• Excesso de aditivos e reequilíbrios financeiros;
• Transporte de material e equipamentos;
• Cronograma oficial de atividades;
• Mudança de equipe durante a execução do projeto;
Desvios relacionados ao projeto e produto
• Mudança de especificações no produto;
• Falta de critério de avaliação da qualidade do produto;
• Mudança de projeto durante a fabricação;
• Dimensionamento incorreto de serviços;
• Elaboração de procedimentos para análise de sub-contratados;
• Equipe mínima de projeto;
• Regime de trabalho;
• Critério de avaliação e qualidade do produto e processo de fabricação;
• Dimensionamento de tecnologia e equipamentos para fabricação;
• Procedimentos para fabricação e normas abrangentes;

4. MODELO DA FERRAMENTA

A ferramenta em questão tem por objetivo auxiliar a equipe de projeto no processo de verificação e análise quanto a qualidade das informações do projeto de produto sob encomenda, que apresente maior potencial de se converter em um projeto de informações confiáveis. Justamente por isso, a ferramenta deverá ser de fácil compreensão e de fácil uso, além de possuir neutralidade durante a aplicação de modo a não induzir a equipe de projeto a priorizar determinados critérios em função da sua pontuação.

Com os projetos avaliados verificou-se que existem etapas de cunho Administrativo e Técnico no Processo de Desenvolvimento de Produto Sob Encomenda, que são avaliados previamente ao ser convidado a participar de uma concorrência. A fig.(6), apresenta itens necessários no memorial descritivo de produtos sob encomenda.

Dentro do tema Produto as fases previstas para a composição da ferramenta que são: *Briefing*, Visita Comercial e Potencial perfil de fabricação. Serão definidas a seguir:

- Briefing*: fase que tem como foco as informações gerais do projeto do produto tais como: status do projeto, definição do controle, normas e regulamentação, pontos críticos do projeto entre outros critérios;
- Visita comercial: trata-se especificação da fase de coleta de todas as informações que possibilitem a melhor visualização do produto, índices de satisfação de qualidade, equipe de projeto e operacional;
- Potencial Perfil de Fabricação: é o item de maior relevância nessa etapa, onde os critérios de importância estão embasados em critérios de desembolso financeiro por atividades realizadas.

Dentro do tema Contrato a fase prevista para a composição da ferramenta que é: Cláusula contratual. Que está definida como a inclusão de todas as especificidades técnicas e administrativas.

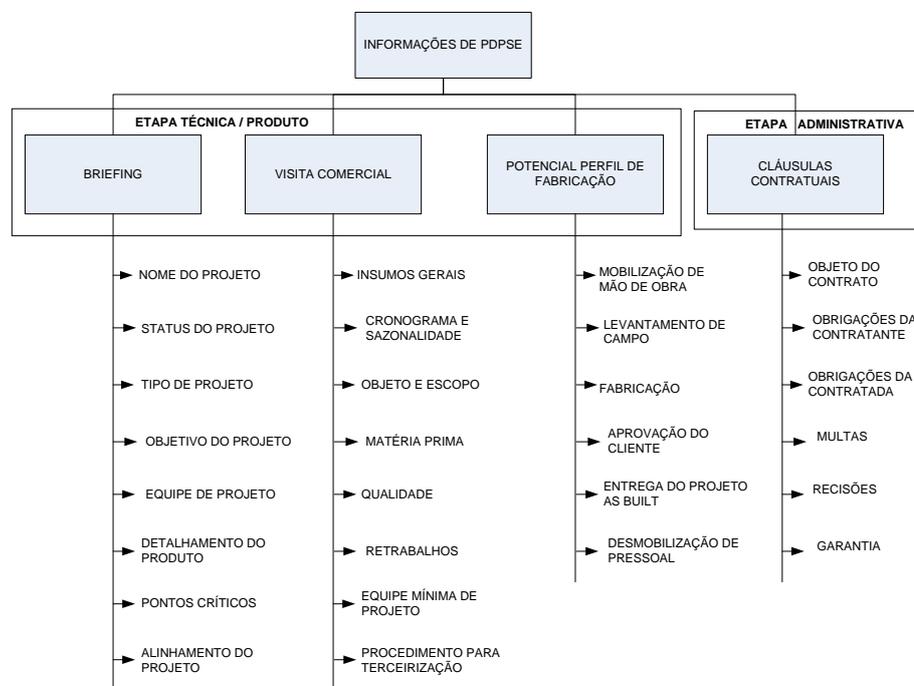


Figura 6. Itens para o Memorial Descritivo no PDPSE.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as particularidades dos mais variados produtos sob encomenda, além da individualidade de PDPSE feito pela empresas desenvolvedoras, a investigação sinaliza uma abrangência dos critérios verificados e não se torna apenas mais uma forma totalmente dedicada para analisar informações contidas em memorial descritivo.

A ferramenta FVI-PDPSE permite aos projetistas identificar, comparar, analisar e avaliar as informações contidas no memorial descritivo, com seus devidos pesos e fases que percorrem para o sucesso do produto.

Deste modo, desenvolveu-se uma ferramenta cuja aplicação foi de simples entendimento e cujas vantagens ficaram esclarecidas aos projetistas e o contexto de avaliação pode ser alterado de acordo com a complexidade do produto, levando a conjecturar que, o sucesso do projeto de produto sob encomenda está diretamente proporcional ao nível de detalhamento na etapa de pré-projeto.

A ferramenta cumpre o objetivo de Verificação e Análise de Informações agrupadas em Memorial Descritivo para Produtos Sob encomenda na Etapa de Pré Projeto. Assim, de posse da Avaliação da Qualidade de Informação a equipe de desenvolvimento avalia se as informações são suficientemente boas para o prosseguimento das etapas, quais pontos precisam ter alerta para assegurar o sucesso do projeto.

A utilização da ferramenta pode ser feita para valorar informações contidas, quanto para check-list de critérios necessários para composição do memorial descritivo, além de orientação para a montagem e captura de informações.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido no programa de Mestrado Interinstitucional – MINTER entre a UTFPR e o IFAM, que recebeu financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – através do projeto ACAM 1379/2006 e da Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA – através do convênio 084/2005.

O autor deste trabalho foi bolsista do PROGRAMA RH-INTERINSTITUCIONAL da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM – no ano de 2009. Nossos sinceros agradecimentos pelo apoio recebido.

7. REFERÊNCIAS

- Back, N., 1983, “Metodologia de Projeto de Produtos Industriais”, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois.
- Back, N., Ogliari, A., Dias, A., Silva, J. C., 2008, “Projeto integrado de produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem”, Barueri, SP: Editora Manole.
- Empresa P, 2009, “Diários de obra, análises e levantamento de campo de projetos de produtos sob encomenda”. Manaus.
- Feigenbaum, A.V., 1994, “Controle da Qualidade Total”, Vol 1, São Paulo: Makron Books.
- Harrington, J., 1993, “Aperfeiçoando processos empresariais”, São Paulo: Makron Books.
- Juran, J.M., 1997, “A qualidade desde o projeto – os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços”, São Paulo: Pioneira.
- Kotler, P., 1989, “Mercadotecnia”, México: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., 1989.
- Kotler, P.; Keller, K. L., 2006, “Administração de marketing”, 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Krajewski, L. J.; Ritzman, L. P., 1996, “Operations Management: Strategy and Analysis”, Addison- Wesley, 4. ed.
- Lee, H., 1998, “Postponement for mass customization” - Satisfying customer demands for tailor-made products: Strategic Supply Chain Alignment: Best practice in supply chain management. Hampshire/Vermont: Gower.
- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhuesen, J.; Grote, K.H., 2005, “Projeto na Engenharia: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações”. 6 ed.. São Paulo: Edgard Blücher.
- Pires, S. R. I., 2004, “Gestão da Cadeia de Suprimentos” : conceitos, estratégias, práticas e casos – Supply chain management. São Paulo: Atlas.
- Rozenfeld, H., Forcellini, F. A., Amaral, D.C., Toledo, J.C., Silva, S.L., Alliprandini, D. H., Scalice, Régis K., 2006, “Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma Referência para a Melhoria do Processo”. São Paulo: Editora Saraiva.
- Slack, N. et al., 1996, “Administração da produção”, São Paulo: Atlas.
- Tubino, D. F., 1999. “Sistemas de produção” A Produtividade no Chão de Fábrica. Porto Alegre: Bookman.

8. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

The global competitiveness has required from companies different strategies for product development. Custom engineered products are gaining market share, mainly in companies such as HP, Dell, Compact, among others. However, traditional methodologies that address the process of product development are directed for industrial products. Usually, the projects, that originate products, are divided into: i) radical projects; ii) custom production; iii) supplier of commodities; iv) other technologies. From that, it is possible to infer that custom products are differentiated from those manufactured in series. Among the key differences can be mentioned: i) low number of produced units; ii) the individual customer needs; iii) specific field of the application; iv) features involving contract elements. This work presents a contribution to a better understanding upon the product development process involving engineered to order issues, the analysis is development of a tool for verification and analysis of information in the pre-design of products to order, where the approach get used to the design of the tool consisted of a survey bibliography and field, the results of preliminary experiments showed consistency and innovation in order to assess the memorial description of the project, therefore, signaled that the step of briefing and visit business are essential for determining the manufacturing potential profile. Thus, the tool IVF- PDPSE based on experience product designs custom company P was developed through criteria are essential to the success of PDPSE, the tool was tested in an experiment with 04 representative groups to composition of a technical evaluation. Preliminary results showed consistency in the criteria set out in steps Briefing, Commercial Activity, Manufacturing Potential Profile and Clauses, and detailing the need for consistent product, the factor experience of the designers are crucial for the evaluation of information product design.

Keywords: *Custom Products Development Process, custom products, Engineered to Order.*