

GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS: CASOS EM EMPRESAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Amanda Barbosa de Araújo Carvalho, amanda.bac@uol.com.br¹

Oksana Alphonse Dib, oksana.dib@terra.com.br¹

Milton Borsato, borsato@utfpr.edu.br¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Av. Sete de Setembro, 3165 – Bloco D, 2º. andar, Curitiba, Paraná.

Resumo:

Diante do cenário competitivo e globalizado e da exigência cada vez maior do mercado, o Processo de Desenvolvimento de Produto se apresenta como uma alternativa eficaz, pois proporciona às empresas produtos com qualidade, em menos tempo e com custos reduzidos. O setor de máquinas e implementos agrícolas, devido à representatividade econômica e quantitativa no cenário nacional, torna-se um importante objeto de estudo. Por isso, é foco de um grupo de pesquisa que, num primeiro momento, tem como objetivos caracterizar o ciclo de vida dos produtos desse setor e levantar as necessidades na gestão desse ciclo. A pesquisa caracteriza-se, quanto à abordagem, como qualitativa (entrevistas em profundidade) e o instrumento utilizado foi o roteiro de pesquisa. O instrumento foi estruturado com base no Modelo de Referência para desenvolvimento de produtos elaborado por Rozenfeld et al. (2006). Os respondentes-alvo foram os responsáveis pelo setor de desenvolvimento de produto em duas empresas de máquinas e implementos agrícolas, localizadas na Região Metropolitana de Curitiba, a primeira de médio porte e nacional e a segunda de grande porte e multinacional. Com isso, foi possível levantar as semelhanças e as diferenças existentes neste setor no que se refere a ciclo de vida dos produtos. Com o estudo também ficou clara uma oportunidade a ser trabalhada pelo grupo de pesquisa, de forma a melhorar a inter-operabilidade dos sistemas computacionais utilizados pelo setor de desenvolvimento de produto.

Palavras-chave: *Processo de Desenvolvimento de Produto, Máquinas e Implementos Agrícolas, Ciclo de Vida de Produto.*

1. INTRODUÇÃO

Na década de 90, a abertura da economia brasileira incentivou a concorrência na busca de melhorias para o país e o mercado passou a exigir produtos com maior diferencial e valor agregado. O setor agrícola foi um dos beneficiados com o novo cenário. Houve grandes prioridades orçamentárias por parte do governo para o setor, além de novas tecnologias disponíveis para que o país se tornasse um dos mais significativos do mercado mundial (Herrera *et al.*, 2004). A indústria brasileira de máquinas e implementos agrícolas (MIA), que até a década de 80 era constituída exclusivamente de empresas de capital nacional, com a abertura do mercado, no início dos anos 1990, passou a se globalizar por meio da consolidação de empresas e do surgimento de novas marcas.

O setor brasileiro de MIA é bastante representativo para o país do ponto de vista econômico e social. A participação desse setor no faturamento brasileiro, em 2005, foi de 8%, de acordo com o Departamento de Economia e Estatística da ABIMAQ (ABIMAQ, 2006a). Segundo dados da ABIMAQ (2006a), o faturamento interno do setor brasileiro de MIA passou de US\$ 1,1 bilhões em 2000 para US\$ 2,2 bilhões em 2004. De acordo com a ANFAVEA (2008), as vendas no primeiro quadrimestre de 2008 tiveram uma alta de 54,4%, comparado com o mesmo período do ano de 2007. Os fatores que podem estar por trás do crescimento dessa indústria são o avanço do setor sucroalcooleiro, a fabricação de equipamentos para produzir biocombustível, a retomada no setor de grãos, a estabilização econômica do país, e, principalmente, a renovação da frota.

O mercado de exportação também está em alta, devido à expansão das safras e das colheitas em outros países. O Brasil é um centro de irradiação de tecnologia de máquinas agrícolas para países de clima temperado e tropical, cujas condições climáticas são similares (ABIMAQ, 2006b). No período de janeiro a abril de 2008, o país exportou 9,7 mil máquinas, superando em 37,3% as exportações de idêntico período de 2007. Em valores, as vendas para o exterior representam mais de US\$ 4,5 bilhões (ANFAVEA, 2008).

Esse estudo tem como objetivo conhecer as particularidades do ciclo de vida dos produtos do setor brasileiro de máquinas e implementos agrícolas, por meio de pesquisa qualitativa, e, assim, levantar as necessidades na gestão do ciclo de vida desses produtos. Foram visitadas duas empresas localizadas na Região Metropolitana de Curitiba e o instrumento utilizado foi o roteiro de pesquisa.

2. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E O SETOR DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

O Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) abrange desde a detecção da oportunidade de negócio até o lançamento do produto no mercado. Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades que buscam, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, além de acompanhar o produto após seu lançamento no mercado.

O PDP pode ser bem gerenciado com a criação de um modelo de referência que permita uma visão geral do conjunto de atividades, recursos, fluxo de informações e da organização. Entre os modelos encontrados na literatura, destacam-se o modelo de Cooper (2001), representativo no cenário internacional e, o modelo de Rozenfeld *et al.* (2006). Esse último modelo é uma proposta brasileira pioneira e por isso foi utilizado com base nesta pesquisa.

2.1. O Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP)

Rozenfeld *et al.* (2006) sugerem o modelo denominado Modelo de Referência (MR) para o desenvolvimento de produto, voltado principalmente para empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital. Esse modelo é uma proposta brasileira que engloba desde o planejamento estratégico da linha de produtos até a sua retirada no mercado, considerando todo o ciclo de vida do produto.

Essa abordagem divide-se em três macro-fases (pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento), subdivididas em fases e atividades, conforme a Figura 1. O que determina uma fase é a entrega de resultados. O final de uma fase é delimitado pela avaliação de fase ou *gate*.

A macro-fase Pré-Desenvolvimento possui as fases de Planejamento Estratégico dos Produtos e Planejamento do Projeto. Essa macro-fase envolve as atividades de definição do projeto de desenvolvimento (que deve ser alinhado aos objetivos da empresa), delimitação dos recursos, informações sobre os consumidores e levantamento das tendências tecnológicas e mercadológicas.

O Desenvolvimento compreende as fases de Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação da Produção e Lançamento do Produto.

Durante a fase de Projeto Informacional a equipe de projeto busca conhecer quais são os clientes envolvidos e identificar suas necessidades (voz do cliente). O objetivo dessa fase é chegar às especificações do produto.

No Projeto Conceitual as atividades relacionam-se à busca de soluções já existentes (e.g. análise dos concorrentes), à criação de soluções, à representação das soluções e à seleção das alternativas de solução.

O Projeto Detalhado visa finalizar todas as especificações do produto, resultantes do projeto conceitual, para encaminhá-lo à fabricação.

A fase de Preparação da Produção abrange a produção do lote piloto, a definição dos processos de produção e manutenção, que são as atividades que objetivam a obtenção do produto. Já a fase de Lançamento do Produto envolve o desenho dos processos de venda e distribuição, atendimento ao cliente e assistência técnica e as campanhas de marketing.

A macro-fase Pós-Desenvolvimento abrange as fases de Acompanhar Produto e Descontinuar Produto do Mercado. É durante essa macro-fase que a empresa começa a se beneficiar dos lucros esperados. A equipe de desenvolvimento avalia o desempenho do produto e a satisfação do cliente e decide por descontinuí-lo do mercado quando o produto não apresenta mais vantagens e importância do ponto de vista econômico ou estratégico.

Este modelo ainda apresenta os processos de apoio Gerenciamento de Mudanças de Engenharia e Melhoria do Processo de Desenvolvimento de Produto. Esses processos estão diretamente ligados ao PDP e podem estar relacionados com qualquer uma das fases citadas anteriormente.

Embora as fases estejam representadas de forma sequencial, elas podem ser executadas paralelamente durante o projeto, aplicando o conceito de Engenharia Simultânea.

Trata-se de um modelo para um processo genérico, que deve ser adaptado a cada caso e, que permite todas as particularidades consideradas importantes pela equipe de projeto. Esse modelo é um agrupamento das melhores práticas referentes às abordagens, métodos e ferramentas presentes nas publicações sobre PDP.

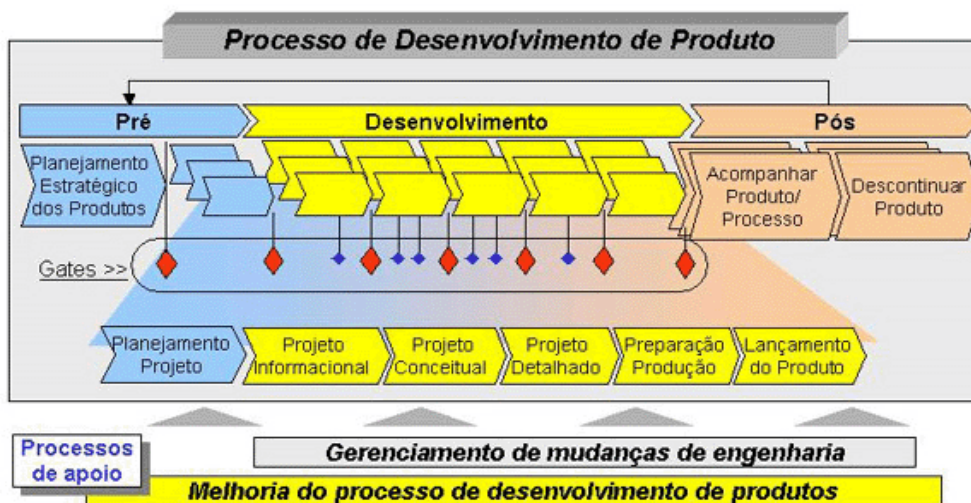


Figura 1. Visão geral do modelo de referência (Rozenfeld *et al.*, 2006)

2.2. O Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas no Brasil

O setor de Máquinas e Implementos Agrícolas (MIA) integra a Indústria de Bens de Capital (IBK), que é a indústria que produz máquinas e equipamentos para outras indústrias. A IBK é caracterizada por empresas de diferentes tamanhos e pela grande variedade de nichos de mercado (Erber & Vermulm, 2002).

Segundo Romano (2003), o setor brasileiro de MIA apresenta uma estrutura de mercado bastante heterogênea, com empresas de diferentes portes e com origens de capital distintas. Essas empresas tendem a se especializar em um conjunto definido de produtos. Geralmente, as pequenas e médias empresas de capital nacional produzem implementos agrícolas, enquanto as de grande porte e multinacionais fabricam tratores e colhedoras.

No entanto, o processo de desenvolvimento de máquinas e implementos agrícolas no país é caracterizado pela informalidade, pois a maioria das empresas não utiliza procedimentos sistemáticos para sua realização. Os projetos realizados são essencialmente derivativos e adaptações de soluções já comercializadas (Romano, 2003).

De acordo com Romano (2003), o aumento da complexidade dos produtos deste setor incorpora componentes com maior tecnologia, normalmente desenvolvidos por empresas especializadas, implicando em inovações nos produtos e desverticalização nos processos de manufatura.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é classificada, em relação à abordagem, como qualitativa. O setor de máquinas e implementos agrícolas foi adotado como objeto de estudo em função da proximidade de empresas deste segmento na região de Curitiba e, pela representatividade deste setor na economia brasileira.

Para coletar as informações, foi desenvolvido como instrumento de pesquisa, o roteiro de pesquisa. A estrutura do roteiro de pesquisa está baseada no modelo de referência apresentado por Rozenfeld *et al.* (2006), descrito em 2.1, que consiste nas seguintes fases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento (projeto informacional, conceitual, detalhado, preparação da produção do produto, lançamento do produto) e pós-desenvolvimento. Após esta etapa, foram buscadas empresas agrícolas potenciais para a realização da pesquisa, com o intuito de definir quais seriam objeto de estudo. Para tanto, uma lista de empresas, que se enquadravam nos requisitos pré-estabelecidos (fabricante de MIA e localização da empresa), foi elaborada, utilizando como base as informações da FIEP (FIEP, 2005).

O contato, para agendar as visitas nas empresas e aplicar o roteiro de pesquisa, foi realizado via telefone, junto à pessoa responsável pelo desenvolvimento de produto. Com estes profissionais foram feitas entrevistas em profundidade. Depois os resultados foram compilados e analisados, de forma a estabelecer similaridades e verificar discrepâncias.

4. RESULTADOS

Conforme estabelecido na metodologia, foram selecionadas duas empresas do setor agrícola localizadas na Região Metropolitana de Curitiba. Nesse artigo elas são denominadas de E1 e E2.

As questões presentes no instrumento de pesquisa proporcionaram a análise de aspectos referentes ao pré-desenvolvimento, ao desenvolvimento e ao pós-desenvolvimento, conforme as macro-fases estabelecidas no modelo de referência para o desenvolvimento de produto de Rozenfeld *et al.* (2006).

As empresas pesquisadas foram caracterizadas de acordo com a origem do capital (nacional ou estrangeiro), porte (em função do número de funcionários: de 20 a 99 – pequeno; de 100 a 499 – médio; acima de 500 - grande) e produtos fabricados. A E1 é uma empresa nacional de médio porte, e seus principais produtos são pulverizadores automotrizes e tratores. A E2 é uma multinacional de grande porte, cujos principais produtos são tratores e colhedoras.

Nas duas empresas pesquisadas as idéias de novos produtos são geradas pelo setor de Marketing e são selecionadas de acordo com a estratégia de negócio da organização, após análise econômica. O Marketing, que obtém informações por meio de pesquisa de mercado, também é o setor responsável pela gestão do portfólio. As filiais das empresas têm autonomia para desenvolver novos produtos, desde que estes estejam dentro da linha de produtos existente na empresa, ou seja, sejam derivados de outros já fabricados pela organização.

No momento de desenvolver novos produtos, as empresas pesquisadas organizam equipes multifuncionais, de modo a obter uma complementaridade de competências, pois o produto deve ser adaptado aos processos de fabricação, montagem e manutenção. Para integrar as diversas tecnologias que compõem o produto (e.g. mecânica, eletrônica, informática), são realizados testes ou são disponibilizados especialistas nas áreas envolvidas. O gerente de produto é a pessoa responsável por integrar as informações. O acompanhamento desse processo de desenvolvimento é por meio de reuniões semanais.

Uma vez identificada a oportunidade para o desenvolvimento de um novo produto, durante a etapa de projeto informacional são realizadas duas tarefas em paralelo: o levantamento do que já existe no mercado, por meio de *benchmarking*, e o levantamento das necessidades dos clientes, por meio de contato direto com os consumidores (e.g. visitas). O perfil dos clientes atendidos por essas empresas varia de pequenos até grandes produtores agrícolas.

Na fase de projeto detalhado, as empresas realizam testes nos componentes e nos protótipos. Os fornecedores das peças, localizados no Brasil e no exterior, participam ativamente do processo de desenvolvimento de produto através do co-desenvolvimento.

Na preparação para a produção do produto, parte da manufatura é terceirizada. As atividades referentes à corte, dobra e solda são realizadas internamente nas empresas. Para auxiliar o processo de desenvolvimento de produto, são utilizadas algumas ferramentas computacionais, como *softwares* de engenharia e sistemas de gerenciamento de projeto. Os dados gerados por estas ferramentas não são compatíveis entre si, ou seja, não é possível integrar as informações dos diversos *softwares*.

Depois de lançado o produto no mercado, se houver necessidade de efetuar alterações de projeto, realiza-se a análise de viabilidade técnica e econômica.

As empresas E1 e E2 atendem o mercado interno e externo. No caso de exportação, os produtos precisam de algumas adaptações, em função das diferenças quanto ao uso dos equipamentos. Quanto à questão da concorrência, os produtos importados não conseguem concorrer com os nacionais, principalmente em função das taxas de câmbio e da dificuldade de contato direto com os clientes.

As questões de tecnologia, sigilo das informações e propriedade industrial são valorizadas pelas empresas, principalmente no que diz respeito à criação de novas tecnologias e ao depósito de patentes.

Os fatores de diferenciação nos produtos desse setor, citados pelas empresas pesquisadas, são a inovação, a qualidade, o desempenho e a boa relação custo/benefício, ou seja, o produto pode não ser o mais barato, no entanto proporciona maiores benefícios para os consumidores.

Quando perguntadas sobre uma característica importante de quem trabalha na área de desenvolvimento de produto, as empresas citaram a capacidade de integração desse profissional com as demais áreas, uma vez que ele é o responsável por reunir e gerir todas as informações, com uma visão ampla do projeto.

A questão ambiental ainda não é esclarecida nas empresas deste setor. Não há preocupação com os materiais utilizados e nem com o descarte dos produtos. Nos produtos voltados à exportação, há preocupação com as taxas de emissões e com a segurança do equipamento para não contaminar o operador e o meio-ambiente.

Para atingir a satisfação dos clientes, as empresas investem em acompanhamento pós-vendas, com equipes de treinamento e suporte técnico; buscam a proximidade com o cliente, para que este continue fiel à empresa; e atendem aos pedidos dentro do prazo estabelecido e com a qualidade requerida.

Os grandes desafios no segmento agrícola, citados pelas empresas pesquisadas são: *i*) a longa vida útil dos produtos (5 anos para pulverizadores e de 10 a 15 anos para tratores e colhedoras, desde que sejam realizadas manutenções regulares); *ii*) o avanço da tecnologia (mais inovações em um tempo cada vez mais curto); e *iii*) a exigência do cliente, que é cada vez maior.

5. CONCLUSÕES

Conforme as informações encontradas na revisão da literatura e a partir dos dados obtidos por meio das visitas às empresas, foi possível perceber que o desenvolvimento de novos produtos no setor de máquinas e implementos agrícolas geralmente está relacionado às melhorias de produtos já existentes, bem como às adaptações desses produtos para atender as necessidades dos clientes.

Com relação ao processo de desenvolvimento de produto, as empresas E1 e E2 apresentaram muitas características semelhantes. Tanto E1 quanto E2 são especializadas em um conjunto de produtos. No entanto apenas um ou dois produtos são o “carro-chefe” da empresa.

Os produtos do setor de máquinas e implementos agrícolas possuem uma longa vida útil. Para que os equipamentos não apresentem problemas durante o período de produção agrícola, as empresas recomendam que sejam realizadas manutenções preventivas na entre-safra. Essa manutenção periódica é uma maneira de garantir o bom funcionamento dos equipamentos na fase em que eles são mais utilizados.

No entanto, cada peça que compõe esses produtos apresenta uma vida útil diferenciada. Portanto, torna-se necessário que as empresas desse setor trabalhem com a política de reposição de peças, sendo esta uma característica da indústria de máquinas e implementos agrícolas.

Nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de produto, que compreende a identificação da oportunidade, o setor mais atuante é o Marketing, principalmente na atividade de levantamento das necessidades dos clientes.

Um desafio do segmento de máquinas e implementos agrícolas, observado a partir das entrevistas, diz respeito à questão ambiental. Nas empresas visitadas, há pouca preocupação como o meio-ambiente, principalmente em relação ao descarte dos produtos. Essa é uma lacuna que demanda mais atenção.

Após as visitas às empresas, a oportunidade identificada neste setor é em relação à inter-operabilidade dos sistemas computacionais utilizados, ou seja, compatibilizar os dados dos diversos setores envolvidos no processo de desenvolvimento de produto.

É importante salientar que estas informações foram obtidas por meio de pesquisa qualitativa, busca na literatura, informações provenientes de Federações e Associações e, entrevistas em profundidade com os responsáveis pelo desenvolvimento de produto nas empresas pesquisadas.

Este trabalho abordou um ponto de partida para conhecer as particularidades deste setor e possibilitar a realização de pesquisas posteriores, realizadas pelo mesmo grupo de pesquisa.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos as empresas participantes pela disponibilidade em nos auxiliar nesta pesquisa.

7. REFERÊNCIAS

- ABIMAQ (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos). Departamento de Economia e Estatística. Informações IBK. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <c.zanella@abimaq.org.br> em 20 julho de 2006a.
- ABIMAQ (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos). Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br>> Acesso em: 14 março de 2006b.
- ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores). Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br>> Acesso em: 16 maio de 2008.
- Cooper, R. G. *Winning at New Products: accelerating the Process for Idea to Launch*. 3ed. New York, N.Y: 2001.
- Erber, F. S. e Vermulm, R, 2002. “Nota Técnica sobre Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio”, Ed. UNICAMP-IE-NEIT, Campinas, Brasil.
- FIEP (Federação das Indústrias do Estado do Paraná), 2005. “Cadastro das Indústrias – 2005”. CD-ROM.
- Herrera, V. E. et al, 2004, “Análise da Indústria de Bens de Capital Agrícola no Brasil: Estudo de Caso do Grupo Jacto S.A”. In: I Seminário de Gestão de Negócios: Um enfoque acadêmico da realidade empresarial, Curitiba, Brasil.
- Romano, L. N., 2003. “Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas”, Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Rozenfeld, H. *et al.*, 2006, “Gestão do Desenvolvimento de Produtos – Uma Referência para a Melhoria do Processo”, Ed. Saraiva, São Paulo, Brasil.

8. DIREITOS AUTORAIS

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

MANAGEMENT OF THE PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS OF AGRICULTURAL MACHINERY AND IMPLEMENTS: BUSINESS CASES IN THE REGION OF CURITIBA

Amanda Barbosa de Araújo Carvalho, amanda.bac@uol.com.br¹

Oksana Alphonse Dib, oksana.dib@terra.com.br¹

Milton Borsato, borsato@utfpr.edu.br¹

¹ Paraná Federal University of Technology, . Sete de Setembro, 3165 – Bloco D, 2º. andar, Curitiba, Paraná.

***Abstract.** Faced with competitive and globalised scenario and the increasing demand of the market, the Product Development Process is an effective alternative as it provides to companies products with quality, in less time and with reduced costs. The sector of agricultural machinery and implements, due to economic and quantitative representation in the national scene, it is an important object of study. Hence, is focus of a research group that at first aims to characterize the life cycle of products that raise industry and the needs in the management of that cycle. The research is characterized, on the approach and qualitative (interviews) and the instrument was used a questionnaire. The instrument was structured based in the Reference Model for development of products produced by Rozenfeld et al (2006). The target respondents were responsible for the Product Development in two companies of machinery and agricultural implements, located in the region of Curitiba, the first mid-size and national and the second of large and multinational. In this way it was possible to identify the similarities and differences existing in this sector as regards the life cycle of products. The study was also a clear opportunity to be worked by the research group to improve the inter-operability of computer systems used by the sector of developing product.*

Keywords: *Product Development Process, Agricultural Machinery and Implements, Life Cycle of Product*