

Modelos de desenvolvimento de produtos: Revisão

Ana Elisa Vianna Magalhães (Universidade Federal do Paraná) anaevm20@gmail.com

Izabel Cristina Zattar (Universidade Federal do Paraná) izabel.zattar@gmail.com

Resumo:

Cada vez mais o mercado exige das empresas que o portfólio seja variado para que a mesma consiga manter-se competitiva. Portanto, o desenvolvimento de novos produtos e aprimoramento daqueles que já estão no mercado é imprescindível. A literatura apresenta diversos modelos de desenvolvimento de produtos, porém cada produto tem especificidades e dificilmente apenas um modelo atende todas as suas necessidades. O objetivo desse trabalho é reunir e analisar os modelos de desenvolvimento de produtos tradicionais e inovadores para auxiliar o desenvolvimento de novos modelos voltados para produtos específicos. Para isso foram selecionados os modelos mais citados na área para análise e comparação. A análise constatou que os modelos tradicionais podem colaborar muito no desenvolvimento de produtos, além disso notadamente os modelos tornaram-se mais completos e complexos ao longo da sua evolução. Da mesma forma, modelos voltados para desenvolvimento de produtos inovadores destacaram a importância da gestão de tecnologias e inovação na estratégia das empresas.

Palavras chave: Desenvolvimento de produto, tecnologia, inovação

Product Development Models: Review

Abstract

Increasingly, the market requires a varied portfolio from companies so that it can remain competitive. Therefore, the development of new products and upgrading those that are already in the market is imperative. The literature presents several models of product development, however each product has its own specificities and hardly just one model meets all their needs. The aim of this work is to gather and analyze traditional and innovative models of product development to assist the development of new models focused on specific products. For this purpose, the most cited models were selected in the literature for analysis and comparison. The analysis found that the traditional models can collaborate with product development, moreover the models have become more complete and complex throughout its evolution. Similarly, models focused on the development of innovative products have highlighted the importance of technology and innovation management in companies' strategies.

Key-words: Product development, technology, innovation

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

1. Introdução

O número de fatores que interferem no desenvolvimento de produto é cada vez maior. Tanto de origem interna quanto de origem externa, esses fatores afetam a dinâmica das empresas.

Produtos inovadores são demandados em segmentos específicos do mercado com diversidade de tecnologias, integração com outros produtos e adequação à novos padrões e restrições. Portanto, as empresas dependem de modelos de desenvolvimento para diversificar o portfólio e manterem-se no mercado.

Modelos de desenvolvimento de produtos possuem diferentes abordagens, pois normalmente estão relacionados à sua área de atuação, ora enfatizando aspectos mercadológicos, ou design, ora aspectos industriais ou financeiros. Usualmente, esses modelos têm suas fases e etapas distribuídas em três macrofases, presentes nos modelos dos autores clássicos como em Rozenfeld et.al. (2006): Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. De acordo com o autor, a mais importante destas é a macrofase de Desenvolvimento, pois depende diretamente da tecnologia envolvida no produto.

As macrofases são subdivididas em fases. Conforme Rozenfeld et. al (2006), uma fase é determinada pelo seu conjunto de resultados, e a partir desta conclusão é possível prosseguir para outro estágio, onde ao final de cada uma tem-se um processo de revisão da fase denominado transição ou gate. O intuito do uso de gates é permanecer na fase atual ou voltar a fase anterior quantas vezes sejam necessárias para que o objetivo da fase seja alcançado, ou seja é a aprovação da fase. As fases, por sua vez se subdividem em partes menores denominadas etapas ou atividades que possuem importância expressiva dentro da fase. Uma etapa pode influenciar as demais dentro da mesma fase, seja no nível de informação para tomada de decisão, seja como relação de dependência de sua finalização para início da próxima etapa.

O trabalho tem por objetivo realizar uma revisão na literatura existente referentes à modelos de desenvolvimento de produto, afim de auxiliar na elaboração de novos modelos de desenvolvimento de produtos, principalmente aqueles que são voltados para produtos específicos e inovadores.

2. Metodologia

Para a revisão foram selecionados 18 modelos de desenvolvimento de produto tradicionais. O critério de escolha dos modelos foi o número de citações na literatura de modelos de desenvolvimento de produto. Os modelos selecionados foram analisados quanto à presença de macrofases, fases e etapas, a estrutura do modelo e as abordagens relativas à inovação e tecnologia. Posteriormente foram analisados modelos com foco em inovação e tecnologia.

3. Resultados

Os 18 modelos tradicionais de desenvolvimento de produtos selecionados serão apresentados do mais antigo para o mais recente. (Figura 1)

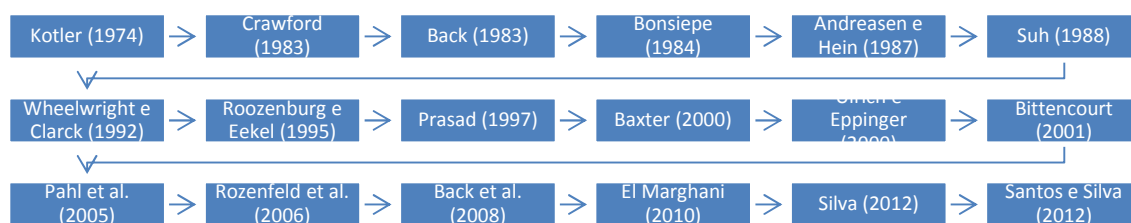


Figura 1 – Linha do tempo dos Modelos

O primeiro modelo analisado foi proposto por Kotler (1974). Para o autor, novos produtos podem ser classificados como original melhoria do produto, modificação de produto e novas marcas. Para o autor o processo de desenvolvimento de novo produto começa com ênfase em

produtos e mercados definidos. Outro ponto destacado é a estimativa de vendas e retorno sobre o investimento.

Kotler (1974) propõe uma técnica para estruturar a comercialização dos produtos com perguntas básicas: quando vender, onde vender, para quem vender e como vender. A partir desta análise podem-se definir as estratégias de introdução do produto no mercado, definição de praça, target de vendas e quais canais serão utilizados para vendas. O estágio de adoção do consumidor também é processo abordado. Outro item extremamente enfatizado pelo autor é a marca, a estratégia de posicionamento da marca e também de embalagem ou rótulo, que devem ser vendedores do produto, ou seja, devem se comunicar com o consumidor final. Ficam destacadas com profundidade algumas áreas do desenvolvimento do produto, especialmente as de caráter mercadológico. Áreas como produção, engenharia, gestão do projeto não são contempladas diretamente.

Em 1983, Crawford (1983) propõe um modelo de desenvolvimento de produto apoiado em três princípios de falha de novos produtos: ausência de real necessidade; o novo produto não apresentar desempenho esperado, ou quando realmente há necessidade; a comunicação do produto não é realizada claramente aos compradores. Para o autor, tratar estas questões é parte do planejamento estratégico da empresa, na abordagem específica de novos produtos devem ser consideradas: estratégia global, promoção de sinergia, promoção de coordenação, aumento da organização, alocação de recursos, motivação pessoal, avaliação.

Crawford (1983) pretende obter alta lucratividade através da inovação, que, por sua vez, pode abarcar produto ou serviço ou a combinação dos dois. O autor acredita que o quadro de estratégia global maximizará a contribuição para inovação do produto. O autor propõe, quadros específicos para análise da inovação, pois entende que todo novo produto deve ter um diferencial para que tenha sucesso: marca conhecida, recursos únicos, baixo preço, entre outros, mas normalmente a opção é trabalhar o recurso do produto, logo para inovar é necessário ter o desenvolvimento de produto voltado para o mercado.

No mesmo ano, Back (1983) desenvolve um modelo composto por oito macrofases, são elas: 1a fase – Estudo da visibilidade; 2a fase – Projeto preliminar; 3a fase – Projeto detalhado; 4a fase – Revisão e testes; 5a fase – Planejamento da produção; 6a fase – Planejamento do mercado; 7a fase – Planejamento do consumo; 8a fase – Planejamento da obsolescência.

Através deste modelo Back (1983) pretendia cobrir todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos. Explorando o detalhamento da geração de alternativas de projeto, aspectos econômicos, fatores humanos, entre outros. Sugere, ainda, o uso de modelos matemáticos para obter consistência na tomada de decisão. Dessa forma Back aperfeiçoa a formatação do fluxograma proposto em modelos anteriores e permite analisar as iterações entre cada etapa do desenvolvimento de produto.

Em 1984, Bonsiepe busca a resolução da problemática do produto em si, para isso, destaca fases para a estruturação do problema e definição de requisitos de produto: problematização; análise; definição do problema; anteprojetado (geração de alternativas) e projeto. O modelo de Bonsiepe também teve origem no ambiente de design, destacando essencialmente desenvolvimento do conceito. O modelo proposto pelo autor é sequencial e de fácil entendimento, com foco básico na produção, consumidor e pós-desenvolvimento.

Alguns anos depois, Andreasen e Hein (1987) preconizam o uso do Desenvolvimento Integrado de Produtos (DIP), (Figura 2). No modelo proposto pelos autores pontos chaves, como métricas de desempenho do desenvolvimento de produto, devem ser avaliados entre uma atividade e

outra. Para cada ponto chave, deve haver um ponto de autorização que permite o avanço do projeto para etapa seguinte. O modelo caracteriza-se por ser centrado nas necessidades do usuário, com forte ênfase em produção e aspectos financeiros e comerciais.

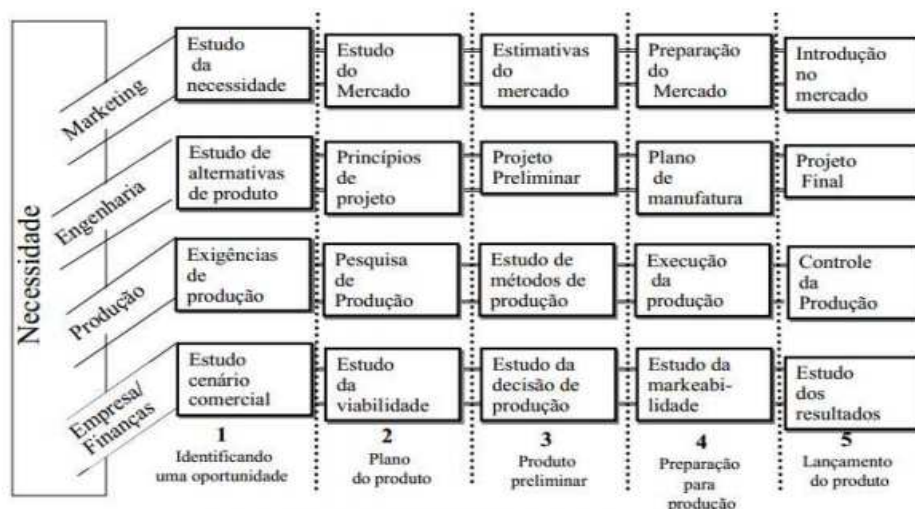


Figura 2: desenvolvimento integrado de produtos (ANDREASEN E HEIN, 1987)

Em 1988, Suh (1988) afirma que um problema será bem resolvido somente se estiver bem definido e que existem dois casos de inovação: criação do produto inovador e melhoria do produto existente. Para o autor requisitos de projeto possuem hierarquia e, assim como Andreasen e Hein (1987), define que não é possível passar para o próximo nível de requisitos se o atual não estiver desenvolvido. Para organizar esses elementos o autor propõe a abordagem axiomática na qual dois axiomas governam o bom design. O axioma 1 mantém a independência dos requisitos, lidando com a relação entre funções e variáveis estéticas. Por outro lado, o axioma 2 minimiza o conteúdo do design (lida com a complexidade do design). Suh (1988) ainda defende o uso da inovação como principal estratégia de melhoria do produto e o ponto de destaque é o uso de ferramenta para a análise de requisitos de usuários.

No início da década de 90, Wheelwright E Clarck (1992) propõem mapas por área de gestão que se sobrepõem as fases de projeto. O modelo enfatiza o custo de produto através do uso de ferramentas na seleção de canais e de preços. Além disso, apoia-se em mapeamento de processos, framework de desenvolvimento e foco na gestão de projetos, incluindo até mesmo auditoria de projeto. O autor considera cinco fatores essenciais para o desenvolvimento de produto: evolução da tecnologia; competitividade; retorno em investimento; suporte ao cliente e recursos avaliáveis. Os pontos fortes deste modelo são destaques ao treinamento e comunicação do produto, embora sem cobrir o lançamento na dimensão de marketing. Também é bastante apoiado na gestão de projetos, custos, e na integração das diferentes áreas para promoção de melhores resultados.

O modelo proposto por Roozenburg e Eekels (1995), dá ênfase ao impacto ambiental e social do produto. Para isso, a parte mais importante é a formulação de objetivos, estratégias, políticas de produto. Os autores destacam a necessidade de abordagem multidisciplinar, ou seja, integração das áreas de design, engenharia, ergonomia, marketing e o impacto desta abordagem no ciclo de vida do produto. Ainda dão forte destaque à gestão da inovação no processo de desenvolvimento de produto.

Em 1997, Prasad (1997) define como fator essencial para garantia sucesso do produto, o tempo correto de lançamento. Com isso o modelo de desenvolvimento de produto proposto pelo autor

é baseado em um cronograma macro que inclui as fases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. O autor apoia-se em uma abordagem sistemática de todos os aspectos do gerenciamento do ciclo de vida do produto incluindo, e integra planejamento, produção e fases relacionadas.

O autor utiliza ferramentas de qualidade em seu modelo, além da parte de gestão de projetos com foco no cronograma de lançamento. O modelo de Prasad (1997) é de grande valia para o processo de desenvolvimento de produtos, tem como objetivos o ciclo de vida do produto, redução de custos, aumento da qualidade, apoiados no foco do cliente. O autor destaca ainda como transformar processos de inovação em sucesso técnico, além de recomendar a evolução da empresa para acompanhamento da tecnologia, isso deve ser feito durante todo o ciclo de vida do produto.

Em 2000, Baxter (2000) propõe um modelo que busca desenvolver produtos coerentes com o mercado e suas demandas e oportunidades bem como planejá-lo de maneira a atingir os objetivos comerciais da empresa. Para isso, fundamenta-se em pesquisa de mercado detalhada e planejamento estratégico, com a utilização de ferramentas diversas para auxiliar na tomada de decisão, além de explorar comparações entre os produtos concorrentes, como forma de mitigar os riscos no lançamento de produto e apresentar inovação. Em suas quatro primeiras etapas detalha: estratégia de inovação do produto; início do desenvolvimento de um produto específico; pesquisa e análise das oportunidades e restrições; especificação e justificativas de projeto. O autor explora os processos criativos e propõe ferramentas específicas para cada etapa, trinta e quatro no total, para facilitar a análise, embora sem rigor matemático, torna-se um guia prático e de fácil aplicação para o desenvolvimento de produto.

No mesmo ano, Ulrich e Eppinger (2000) propõem modelo de desenvolvimento de produto que compreende seis fases: Fase 0: planejamento, aprovação do projeto apoiado na estratégia corporativa, com alto enfoque em tecnologia; Fase 1: Desenvolvimento do conceito: determinação das necessidades de marketing, alternativas de produto, requisitos, especificações; Fase 2: Projeto do sistema: definição da arquitetura do produto e decomposição do produto em subsistemas e componentes; Fase 3: Detalhamento do projeto: inclui a especificação completa. Plano de fabricação, elementos críticos de produção; Fase 4: Testes e refinamento: construção e avaliação de protótipos; Fase 5: Início da produção: treinar a força de trabalho e resolver problemas de produção remanescentes.

Todo o modelo é baseado na geração de conceitos em 5 passos: tornar claro o problema; procurar externamente; procurar internamente; explorar sistematicamente; refletir os resultados do processo. O autor explora o desempenho, variedade, viabilidade de fabricação do produto, com destaque especial para design-for-manufacturing. Outro fator explorado no contexto do design é a robustez, que visa elevar ao máximo o desempenho. Para análise de rentabilidade de produto, importante fator de viabilidade, os autores sugerem modelagem de cenários econômicos como forma de evitar investimentos errôneos.

Em 2001, Bittencourt propõe uma metodologia focada em suportar o processo de reprojeito orientando o caminho a ser seguido pelo ciclo de vida completo dos produtos com enfoque na demanda ambiental do produto. O modelo proposto pelo autor é composto por três níveis: fases, etapas e tarefas. O processo de reprojeito pode ser classificado ainda como: original - proposta de nova estrutura de produto; adaptativo: configurações no nível de layout; paramétrico: mudança nos parâmetros de engenharia.

Bittencourt (2001) coloca indicativos para elaboração de requisitos do projeto ambiental e apresenta estudo de caso validando a metodologia proposta. Trabalha para a análise ambiental

como subprojeto da análise do ciclo de vida do produto de produtos existentes. O reprojeto é estruturado e apoiado em equipes multidisciplinares para que possa atingir todos os seus objetivos.

Alguns anos depois, o modelo de desenvolvimento de produto proposto por Pahl et al. (2005) aplica métodos conhecidos de maneira mais apropriada para cada etapa do projeto, desta forma o mesmo e seu gerente não ficam expostos às falhas. Baseado em análises, o método inicia de forma qualitativa e torna-se quantitativo na medida em que avança. Os autores propõem o processo de decisão que visa analisar o produto e sua viabilidade, nesta etapa é possível abandonar o projeto caso sua inviabilidade seja constatada. Na etapa de planejamento e concepção do produto, são mapeadas outras atividades que visam gerar conceitos a partir dos requisitos, avaliar e escolher a melhor solução. De modo geral o modelo proposto pelos autores contém as seguintes fases: 1a fase: Planejamento e esclarecimento da tarefa do projeto; 2a fase: Projeto conceitual; 3a fase: Projeto preliminar ou anteprojeto; 4a fase: Projeto detalhado.

O modelo proposto por Pahl (2005) é bastante conceitual e baseado na gestão do projeto, e o desenvolvimento como processo. O modelo se apresenta bastante genérico, promove a reflexão sobre o produto, mas não é apoiado em técnica suficiente para que garantir resultados de seu uso. Há ausência e também de abordagem de tecnologia e inovação.

No ano seguinte, Rozenfeld et. al. (2006) desenvolvem um modelo apoiado na abordagem por processos, ou seja, cada fase é bastante delimitada por suas entradas e saídas, ou como autor denomina, “entregáveis”. Os autores utilizam o tempo de duração como critério para diferenciar as três macrofases do desenvolvimento de produto: Fase pré-desenvolvimento (dias): planejamento estratégico de produtos e planejamento do projeto; Fase de desenvolvimento (meses): projeto informacional, atualizar o plano do projeto informacional, projeto conceitual ou conceptual design, projeto detalhado; e Fase de pós-desenvolvimento (anos): acompanhar produto e processo, descontinuar produto no mercado, processos de apoio, gerenciamento de mudanças de engenharia. Além das etapas principais do modelo, os autores apresentam atividades genéricas que se repetem durante as fases, e logo devem ser contempladas: atualizar plano da fase; atividades específicas de cada fase; monitorar viabilidade econômica; avaliar fase; aprovar fase; documentar decisões tomadas e registrar lições aprendidas.

O modelo de desenvolvimento de produto de Rozenfeld et al. (2006) se apresenta bastante completo, com metodologia de fácil entendimento e destaca a necessidade de vigilância tecnológica como forma da empresa manter-se atualizada a respeito do que acontece no mercado. Enfatiza a capacitação tecnológica, ou seja, aprendizado organizacional e finalmente diferencia os tipos de inovação tecnológica que podem impactar na linha de produtos.

Anos depois, Back (2008) propõe um modelo de desenvolvimento de produto evoluindo o modelo de 1983 proposto pelo mesmo autor. O novo modelo passa por diversas etapas de Pré-desenvolvimento, desenvolvimento, e pós-desenvolvimento, não contempla apenas obsolescência do produto. Através do uso de tabelas para o projeto integrado de desenvolvimento de produtos, o autor planifica o modelo e torna possível a visualização do todo, bem como sua execução.

O autor detalha oito fases para o desenvolvimento de produtos: Fase 1- Planejamento do projeto: Consiste na aprovação carta projeto, plano de produtos e marketing e é elaborado a partir do planejamento estratégico. Nesta etapa são realizadas as afirmações das metas de projeto; Fase 2 – projeto informacional: é a fase de definições da especificação de projeto de produto, levantamento de necessidades e usuários, todos os atributos funcionais, estéticos, segurança, confiabilidade, entre outros; Fase 3 – Projeto conceitual: estabelecimento da

estrutura funcional do produto, geração do conceito, e escolha deste a partir das especificações, riscos, custos, prazos, metas, etc.; Fase 4 – Projeto preliminar: estabelecimento do layout final, viabilidade técnica e econômica, patentes, aspectos legais, testes com mock-ups e protótipos, autorizações da próxima fase; Fase 5 – Projeto detalhado: a aprovação do protótipo, finalização das especificações. Plano de manufatura, controle das mudanças de projeto; Fase 6 – Preparação da produção: teste piloto, desenvolvimento de ferramental, máquinas. Reunião da documentação de encerramento do projeto, rastreamento de custos. Elaboração de procedimentos de assistência técnicas, vendas, pós-vendas, entre outros; Fase 7 – Lançamento do produto: acompanhamento do lote inicial, atendimento, desenvolvimento dos canais de distribuição; Fase 8 – Validação do produto junto aos usuários, auditoria de projeto, desmobilização da equipe.

O modelo proposto por El Marghani (2010) é voltado para design no nível operacional é apresentado de maneira mais simplificada e lógica, e com representação apoiada na ferramenta de mapa conceitual. Tem como objetivo facilitar realização do Processo de design, considerando que este é uma parte do processo de desenvolvimento de produtos. Permite adaptação, incorporação da experiência do projetista, e ainda que cada projeto seja subdividido em subprojetos, se assim for necessário. O modelo proposto pela autora aborda macrofases e fases do desenvolvimento de produto e etapas.

O primeiro nível refere-se ao processo principal da área do conhecimento a ser transformada; no segundo nível, as fases são divididas em *Projetação* e *Implementação*, que promovem a compreensão global do projeto e direcionam a equipe de projeto, as quais se subdividem em:

a) *Projetação*: Projeto informacional: documento formalizado e aprovado que permita o gerenciamento da execução das atividades do projeto; Projeto Conceitual: documento formalizado e aprovado apresentando objetivos, conceitos e requisitos do produto; Projeto Detalhado: documento formalizado e aprovado com detalhadamente do produto, plano de implementação e recursos de fabricação.

b) *Implementação*: Preparação para produção: documento formalizado e aprovado com as especificações para produção em escala; Lançamento do produto: documento formalizado e aprovado com a descrição da entrada do primeiro lote de produto para lançamento no mercado.

Cada uma das saídas deve permitir um dos três tipos de decisões: aprovação total e continuidade do processo, aprovação parcial com retrabalho dos pontos falhos ou então, reprovação total que pode ocasionar encerramento do projeto temporariamente ou permanentemente

Em 2012, a proposta de modelo de desenvolvimento de produto de Silva (2012) é embasada no estudo de 28 modelos anteriores. O modelo proposto pela autora contempla três fases: Pré-desenvolvimento: esclarecimento da tarefa, planejamento do projeto; Desenvolvimento: projeto conceitual, projeto preliminar, projeto detalhado, desenvolvimento de mock-ups, elaboração do protótipo e embalagem; Pós-desenvolvimento: acompanhamento de produto e processo, logística reversa, finalização avaliação do processo de desenvolvimento de produto.

A proposta de Silva (2012) é bastante complexa abordando diversas fases do desenvolvimento de produto onde seu pilar principal é foco na sustentabilidade ambiental, com a criação de produtos a partir da reutilização de material, bem como no ciclo de vida prolongado, mostrando grande diferencial e utilidade em relação aos modelos mostrados anteriormente.

A última proposta analisada foi realizada por Santos e Silva (2012), o modelo também é dividido nas três fases do desenvolvimento de projeto. Como demonstrado no esquema da Figura 3.

Na etapa de pré-desenvolvimento são abordadas questões estratégicas, gestão de portfólio de produtos, planejamento do produto e aspectos financeiros. As atividades a serem realizadas para o desenvolvimento são: projeto conceitual, onde aspectos mercadológicos serão abordados, para isso se faz necessário conhecimento de marketing. Por fim, no pós-desenvolvimento está o acompanhamento do produto e processo compreende avaliação da satisfação do cliente, e monitoramento do desempenho técnico do produto, auditorias, acompanhamento das modificações do produto, registro das lições aprendidas, entre outros.

No quesito tecnologia, as autoras Santos e Silva (2012) afirmam que os aspectos tecnológicos compreendem o conhecimento científico, pesquisa, invenções que possam resultar em produtos e serviços novos ou melhorados. Logo as empresas devem acompanhar essas mudanças de maneira a manter a sobrevivência do produto e da empresa. O modelo proposto pelas autoras é bastante conceitual, fornece uma visão de todos os conhecimentos necessários ao projeto de forma detalhada, trabalhando a formação do projetista ou gerente do projeto ou produto, não necessariamente como um guia de ferramentas para aplicação, mas sim com uma visão holística. Essas ferramentas apresentadas são estruturadas, sem apoio de modelos matemáticos complexos, tornando-se de fácil aplicação.

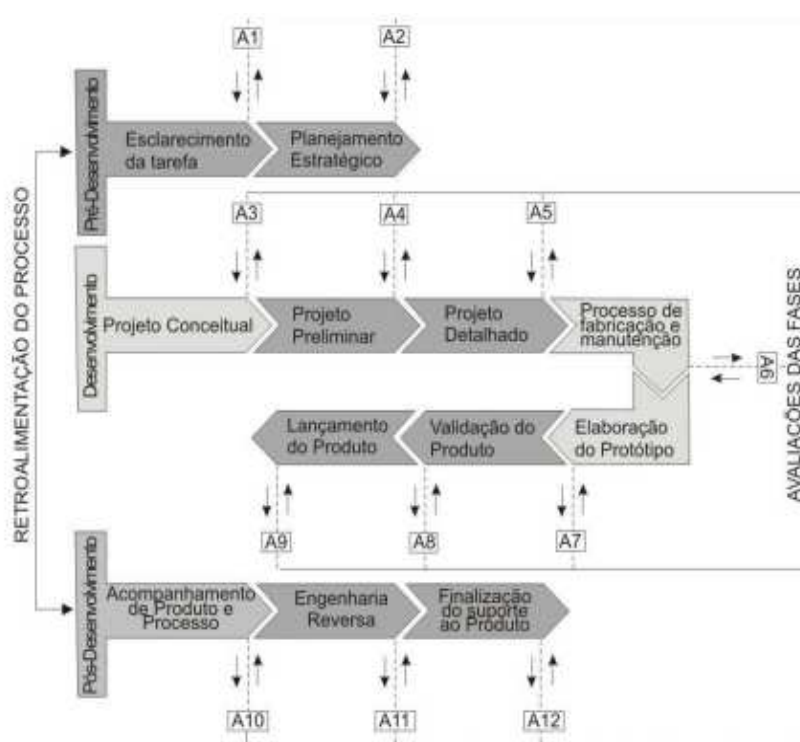


Figura 3 - Esquema do modelo de desenvolvimento de produto (Santos e Silva, 2012)

Entre todos os modelos analisados observa-se algumas similaridades e diferenças. As macrofases propostas apresentaram maior proximidade e em alguns casos consensos como a apresentação em duas ou três macrofases; normalmente organizadas, enquanto também denominadas, pré-desenvolvimento, desenvolvimento, e pós desenvolvimento. Nota-se também que diferentes autores contemplam diversos números de fases, dependendo especialmente da abordagem proposta e interesse em níveis maiores de detalhamento ou cobertura do processo de desenvolvimento de produtos. Entre os modelos com menor número

de etapas pode-se destacar Suh (1988) que apresenta dez; e com maior número de etapas estão Rozenfeld et al. (2006) e Silva (2012), ainda que apresentem enfoques diferenciados. As estruturas dos modelos em sua grande maioria mostraram-se sistêmicos e hierarquizados, propondo diferentes níveis de execução, enfoques estratégicos, operacionais ou táticos. Notou-se conjuntamente flexibilidade dos modelos ao permitir adaptações, e organização essencialmente sequencial, seguida de pontos de iteração ou feedback quando na ocasião de fechamento das fases. Alguns autores destacaram mais especificamente a tratativa para gestão de tecnologia e inovação, porém o nível de detalhamento considerado em cada modelo pode ser diferenciado.

3.1 Modelos de desenvolvimento de produtos inovadores

Visto que tecnologia e inovação são quesitos cada vez mais importantes no desenvolvimento de produtos, foi realizada análise em outros modelos com foco nesses fatores. Rogers (1995) propõe que para o desenvolvimento de ideias e produtos inovadores os potenciais usuários devem ser conhecidos, pois se classificam as pessoas alvo destes produtos inovadores em cinco categorias: inovadores, adotantes iniciais (early adopters), maioria inicial, maioria tardios e lentos (late adopters). Cada um desses perfis tem diferente nível de uso e adoção da tecnologia, dividindo o mercado em grupos que não podem ser ignorados. Tanto em termos da facilidade de uso e conhecimento com a tecnologia, até mesmo no tempo que aguarda a tecnologia se consolidar para então efetivar sua compra, especialmente entre os extremos.

Os inovadores ou adotantes iniciais estão sempre dispostos para os transtornos e altos custos para obtenção inicial do produto, exigindo altos níveis de tecnologia e desempenho. Com o amadurecimento da tecnologia, aumenta o desempenho e confiabilidade enquanto o preço diminui (NORMAN, 1998). A partir da afirmação de Norman (1998) é possível concluir que a gestão da tecnologia e inovação deve ser considerada no desenvolvimento de produtos. Abetti (1989) define tecnologia como um conjunto de “conhecimentos, ferramentas e técnicas, derivados da ciência e da experiência prática, que é usado no desenvolvimento, projeto, produção, e aplicação de produtos, processos, sistemas e serviços”.

Para Dosi et al. (1988), Lundvall (1992) e Edquist (1997) a inovação pode ser classificada de duas maneiras:

- a) Inovação tecnológica: que se refere à inovação aplicada ao produto ou serviço, ou então ao processo.
- b) Inovação não tecnológica: trata de modos de organização do mercado, ou outros possíveis elementos inovadores de movimentações da economia.

As organizações devem se apoiar em sistemas de inovação para otimizar e garantir eficiência dos processos, ou seja, transformar ideias em produtos rentáveis com o mínimo de recursos, potencializando a interação multifuncional necessária ao desenvolvimento de produto. (DAVILA, EPSTEIN E SHELTON, 2006).

O início de estudos de modelo de inovação se dá na década de 50 e 60, onde se destaca a partir desta ocasião os modelos vão evoluindo e contemplando diferentes fases. Inicialmente modelos lineares inovação, ou “technology push, ou science push”, que defendia o conceito de que as inovações eram essencialmente propostas por descobertas da ciência que resultavam em novos produtos ou processos, conforme apresentado na figura a seguir. Num segundo momento, com a introdução de conceitos de marketing, surge um segundo modelo de inovação “market-driven”, ainda linear que se concentra em gerar inovação a partir das necessidades de clientes de consumir tecnologia, com isso, os passos de desenvolvimento da inovação ficam detalhados

a seguir. Posteriormente a fase dos modelos interativos, para Rothwell e Zegveld (1985), o padrão da inovação deve ser pensado como uma complexa rede de caminhos intra e extra organizacionais, que deve abarcar as funções organizacionais, científicas, tecnológicas e mercadológicas.

Por fim os modelos sistêmicos, Marinova e Phillimore (2003) afirmam que a complexidade da inovação demanda interação de agentes internos das organizações, mas também de interação entre as organizações, e cuja abordagem deste modelo é a inovação como sistema, que inclui enfatizar interações, entre-relação e sinergias. Marinova e Phillimore (2003) ressaltam as vantagens do modelo sistêmico de inovação: pequenas empresas podem manter tecnologia de ponta usando apoiando-se na rede de outras organizações; acúmulo de habilidades e aprendizado coletivo; a rede permite fluxo entre os indivíduos e organizações; habilidades podem ser combinadas e recombinadas para suprimir gargalos; os tempos e custos de inovação podem ser reduzidos, entradas de inovação para pequenas empresas inovadoras; empresas individuais podem operar com maior flexibilidade.

Ainda sobre o modelo sistêmico de inovação, Edquist (1997) lista nove características: inovações e aprendizado são o centro do modelo; oferece abordagem holística e interdisciplinar; a perspectiva histórica é natural ao modelo; existem diferenças entre sistemas; enfatiza interdependência e não-linearidade; abarca tecnologias de produto e inovações organizacionais; aponta para o papel central das organizações; demonstra espaço para ambiguidade e difusão de conceitos; proporciona uma visão geral de aspectos da inovação.

4. Conclusão

O presente trabalho reuniu os principais modelos de desenvolvimento de produtos. Conforme a análise do levantamento bibliográfico observou-se que os modelos de desenvolvimento de produto tradicionais em muito podem contribuir para elaboração de um projeto de desenvolvimento de produto especializado. Existentes há bastante tempo na literatura, os modelos mostram evolução ao longo do tempo ao passarem a contemplar temas mais atualizados como logística reversa, preocupações ambientais entre outros.

Notadamente os modelos também se tornaram mais completos e complexos ao longo da sua evolução, apresentando inúmeras fases e sempre especializados em produtos com processos essencialmente industriais, ainda que alguns modelos analisados apresentassem abordagens mais específicas como enfoques em marketing ou design, a questão de serviços é pouco abordada. Sobre os modelos de inovação, se assemelham aos modelos de desenvolvimento de produto tradicionais, entretanto possuem algumas diferenciações, enfatizando diferentes abordagens, ora visam atender necessidades de mercado, ou têm como objetivo criar necessidade de produtos inovadores. O que destaca a importância da gestão da inovação no desenvolvimento de produto, e também na estratégia da empresa.

Referências

- ABETTI, P.A.** *Technology: a key strategic resource*. Management Review Vol.78, n.2, p.37-41, 1989.
- ACKOFF, R L.** *Creating de Corporate Future*. John Willey & Sons, 1981.
- ANDREASEN, M. M.; HEIN, L.** *Integrated product development*. Bedford: Springer-Verlag, 1987.
- BACK, N.** *Metodologia de projeto de produtos industriais*. Rio de Janeiro: GuanabaraDois, 1983.
- BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C.** *Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem*. Barueri: Manole, 2008.

- BAXTER, M.** *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- BITTENCOURT, A. C. P.** – *Desenvolvimento de uma Metodologia de Reprojetado de Produto para o Meio Ambiente* – Florianópolis, Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, 2001.
- BONSIEPE, G.; KELLNER, P.; POESSNECKER, H.** *Metodologia experimental: desenho industrial*. Brasília: CNPq/ Coordenação editorial, 1984.
- CRAWFORD, C. M.** *New product management*. Burr Ridge, ILL: Irwin, 1983.
- DAVILA, T.; EPSTEIN, M.J.; SHELTON, R.D.** *As regras da inovação: como gerenciar, como medir e como lucrar*. São Paulo: Wharton School Publishing. Bookman, 2007.
- DOSI, G., ET. AL.** *Technical Change and Economic Theory*. 2 ed. London: Pinter Publishers, 1988
- DRUCKER, P.** *Prática de Administração de empresas*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 1962.
- EDQUIST, C.** *Systems of Innovation – Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Printer Publishers. 1997.
- EL MARGHANI.** *Modelo de processo de design no nível operacional*. Tese de doutorado. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos, 2010.
- HAUSCHILDT, J. SALOMO, S.** *Innovations Management*. Copenhagen: Springer, 2011.
- KOTLER, P.** *Marketing management: analysis, planning, implementation, and control*. Londres: Prentice-Hall, 1974.
- LUNDVALL, B. A.** *National Systems of Innovation – Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London and New York: Pinter Publishers. 1992.
- MARINOVA, D.; PHILLIMORE, J.** *Models of innovation*. Institute for Sustainability and Technology Policy, Murdoch University, Australia. The handbook on Innovation Edited by Larisa V. Shavinina. Elsevier, Oxford, 2003.
- NORMAN, D. A.** *The Invisible Computer Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. MIT Press, 1998.
- PAHL, G. et al.** *Projeto na Engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações*. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.
- PRASAD, B.** *Concurrent engineering fundamentals: integrated product development*. Londres: Prentice-Hall, 1997.
- ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J.** *Product design: fundamentals and methods*. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- ROGERS, E. M.** *Diffusion of Innovations*. 4th edition. New York: The Free Press, 1995
- ROZENFELD, H. et al.** *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- ROTHWELL, R.; ZEGVELD, W.** *Reindustrialization and Technology*. M. E. Sharp, New York, 1985.
- SANTOS, A. P. L.; SILVA, S.B.G.** *Inovação no Processo de Desenvolvimento de Produtos*. Curitiba: GESIT, 2011.
- SILVA, S.** *Modelo de desenvolvimento de produtos em projetos com foco social*. Dissertação submetida à Universidade Federal do Paraná para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção, 2012.
- SUH, N. P.** *The principles of design*. New York: Oxford Press, 1988.
- ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D.** *Product design and development*. 2nd Ed. New York: McGraw-Hill, 2000.
- WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B.** *Revolutionizing Product Development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality*. New York: The Free Press, 1992.