

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST – UNIFACVEST
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DÁRLEI DA SILVA SANTOS

**PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTOS DE PRODUTOS: TENDÊNCIAS E
IMPACTOS NOS PROCESSOS**

LAGES (SC), 2018

DÁRLEI DA SILVA SANTOS

**PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTOS DE PRODUTOS: TENDÊNCIAS E
IMPACTOS NOS PROCESSOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Produção do Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Botan

LAGES (SC), 2018

AGRADECIMENTO

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pelas bênçãos alcançadas, e por sempre me iluminar.

Minha mãe e ao meu pai pelo apoio que me deram desde o início, pelo amor que me deram, por sempre acreditarem em mim e me motivando para vencer na vida.

A minha vó, por todo amor, carinho e cuidados que me deu, por sempre acreditar em mim. Aos meus irmãos e meu filho por me darem força para lutarem por mim e por eles, sem vocês eu não estaria aqui. Vocês me ensinaram a importância de sonhar, de acreditar que sou capaz disso tudo.

Ao professor Rodrigo Botan, pela orientação, pelos ensinamentos, conteúdos dados e bem explicados, o qual me fez realizar esse trabalho. Aos professores Arlindo Bampi, Marcos Schein, Aldori dos Anjos, Rafael e Diangeli.

Aos amigos de classe, Alessandro Koche, Douglas Rafael, Mateus lima e Murilo Cesar, Jennifer e Aiumi Momoi, que tiveram juntos comigo nessa caminhada, onde aprendemos trabalhar em equipe, superar momentos difíceis, pelos momentos que vão ficar para sempre na nossa memória. Ao Andrei e a Fernanda, por estarem comigo nesses anos juntos. Em especial ao Alessandro Koche, a pessoa que mais me ajudou em Lages, desde o meu primeiro dia de aula, pelos conselhos de amigo, te agradeço muito.

RESUMO

Este trabalho apresenta o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), baseado no modelo de referência e as três principais ferramentas que auxiliam todo o processo, que são: O Funil de Inovação, *Stage-gate* e Engenharia Simultânea. A partir de observações feitas no mercado, notou-se que as empresas estão com dificuldades para desenvolver novos produtos que atenda às necessidades do mercado. A fim de suprir essas necessidades e não ficarem para trás, as empresas passaram a investir no desenvolvimento de novos produtos, buscando ferramentas que possam realizar o processo de maneira eficiente. O presente trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, com objetivo de mostrar como o PDP com o auxílio das ferramentas citadas a cima, gerencia o desenvolvimento de acordo com o mercado e estratégia da empresa. Com essas 3 ferramentas, a empresa vai ser capaz de desenvolver novos produtos com menor risco de incertezas, de maneira rápida e podendo gerir vários projetos ao mesmo tempo. O PDP vai influenciar diretamente na competitividade, mantendo a empresa em destaque no mercado, gerando lucros no momento e garantindo lucros futuros. Conclui-se que o PDP consegue atingir os objetivos de forma eficiente e resolve os problemas do desenvolvimento.

Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de Produto; Funil de Inovação, *Stage-gate*; Engenharia Simultânea.

ABSTRACT

This work presents a Product Development Process (PDP), based on Rozenfeld et al.'S (2006) reference model, and the three main tools that support the whole process, namely: The Innovation Funnel, Stage-gate and Simultaneous Engineering. From observations made in the market, it was noted that companies are having difficulty developing new products that meets the needs of the market. In order to meet these needs and not be left behind, companies started to invest in the development of new products, looking for tools that can carry out the process efficiently. The present work was developed through bibliographic research, aiming to show how the PDP with the help of the above tools, manages the development according to the market and strategy of the company. With these 3 tools, the company will be able to develop new products with less risk of uncertainties, quickly and being able to manage several projects at the same time. The PDP will directly influence competitiveness, keeping the company prominent in the market, generating profits at the moment and guaranteeing future profits. It is concluded that the PDP achieves objectives efficiently and solves development problems.

Key words: Product Development Process; Innovation Funnel, Stage-gate; Simultaneous Engineering.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	3
3.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	3
3.3 FUNIL DE INOVAÇÃO	6
3.4 STAGE-GATES	8
3.5 ENGENHARIA SIMULTÂNEA	10
4. MATERIAL E MÉTODO	12
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
5.1 FUNIL DE INOVAÇÃO	13
5.2 STAGE-GATE	18
5.3 ENGENHARIA SIMULTÂNEA	25
5.4 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	33
6. CONCLUSÕES	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTA DE ABREVIATURAS

BOPP - polipropileno biaxialmente orientado

ES - Engenharia Simultânea

QFD - Quality Function Deployment

PDP - Processo de Desenvolvimento de Produto

PEC - Plano Estratégico da Corporação

PEUN - Plano Estratégico de Unidade de Negócio

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

TCA - Gerência de Tecnologia de Conceitos Avançado

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – <i>MODELO DE REFERÊNCIA DE ROZENFELD ET AL., (2006)</i>	4
FIGURA 2 - FUNIL DA INOVAÇÃO.	7
FIGURA 3 - <i>STAGE-GATE</i>	8
FIGURA 4 - IMPLANTAÇÃO NA EMPRESA ESTUDADA	21
FIGURA 5 - QFD E O STAGE-GATE NO NOVO PROCESSO DA EMPRESA	24
FIGURA 6 - COMPARAÇÃO ENTRE ANTES E DEPOIS DA REESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.	24
FIGURA 7 – CUSTOS DE PRODUÇÃO POR PEÇA APÓS ALTERAÇÃO.	28
FIGURA 8 – CRONOGRAMA INICIAL ALTERAÇÃO MOLDE 1.	29
FIGURA 9 – CRONOGRAMA ALTERAÇÃO MOLDE 1 ES ORIENTADA PELA CCPM... ..	29
FIGURA 10 – COMPARATIVO DE CUSTOS ANTES E DEPOIS DO PROJETO NOVO.....	31
FIGURA 11 – CRONOGRAMA INICIAL PARA FABRICAÇÃO DO MOLDE 2.	31
FIGURE 12 – CRONOGRAMA FABRICAÇÃO DO MOLDE 2 PELA CCPM.....	32

1 – INTRODUÇÃO

No final do século XIX começou a busca por métodos e ferramentas específicas para o desenvolvimento de produtos. Aos poucos a indústria foi progredindo e tentando entender esse novo conhecimento, e apenas no final do século XX ganhou posição de destaque nas empresas.

Com a revolução industrial, onde aconteceu o aumento da demanda causado pela explosão demográfica, inicialmente a prioridade no desenvolvimento na indústria, era na solução de problemas relacionados ao processo de fabricação e posteriormente à organização da produção. Com o crescimento e complexidade tecnológica dos produtos, criou-se uma preocupação no ambiente industrial.

Nos anos 80, houve a criação dos mercados globais, o que ocasionou o aumento de concorrência e uma crescente na criação de novas empresas. Com esses acontecimentos, os consumidores ficaram cada vez mais exigentes e as empresas tiveram que se adaptar a essa situação do mercado. Progressivamente além do aumento da demanda ocorreu um aumento na diversidade de opções de produtos, a intervalos de tempo menores.

Nos anos 90, houve a necessidade de se integrar o trabalho multidisciplinar e interfuncional com as dificuldades no processo de desenvolvimento de produto (PDP), assim deu-se origem ao conceito de desenvolvimento integrado de produto.

O PDP envolve toda a empresa na criação de novos produtos para atender as necessidades do mercado. Basicamente o PDP consiste em uma série de atividades que se iniciam com a análise das necessidades do mercado, das possibilidades tecnológicas e dos recursos, os quais devem estar alinhados aos objetivos estratégicos das empresas. O PDP também trata das atividades de elaboração das especificações de projeto do produto e de seu processo de produção e finaliza com as atividades de acompanhamento do produto no mercado, após o seu lançamento, para identificar eventuais mudanças necessárias, bem como também trata das atividades de descontinuidade do produto no mercado.

Assim este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre o PDP, apresentando tendências e impactos que este gera nas empresas focando primordialmente em três ferramentas utilizadas no PDP: O Funil de Inovação; O *Stage-Gates* (Portões); e a Engenharia Simultânea.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão bibliográfica sobre o processo de desenvolvimento de produto apresentando as últimas tendências e impactos que este gera nas empresas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar de que forma o modelo de referência do processo de desenvolvimento de produto (PDP), pode aumentar a produtividade e melhorar a eficiência.
- Apresentar as tendências do mercado e impactos nas empresas.
- Analisar as ferramentas dentro do PDP: O Funil de Inovação; O *Stage-Gates*; e a Engenharia Simultânea, e como eles deixam todo o processo mais rápido e com menos falhas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

O desenvolvimento de novos produtos é muito mais que simplesmente ter boas ideias. Ele exige processo elaborado e bem definido, com o qual a empresa pode criar novos produtos que irão ser competitivos no mercado, em um menor espaço de tempo, com o intuito de mudar o seu portfólio, fazendo com que a empresa continue no mesmo patamar ou cresça no mercado (ROZENFELD et al., 2006).

Segundo Kaminski (2000), a gestão de desenvolvimento de produto (GDP) é um sistema integrado, engloba todos os setores da empresa, desde a pesquisa mercadológica, até o acompanhamento do produto após o seu lançamento. De maneira que todos os setores estejam interligados. Sempre atendendo as necessidades dos clientes e verificando se é economicamente viável.

3.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Rozenfeld et al. (2006, p. 3) acredita que o processo de desenvolver produtos consiste: Em um conjunto de atividades por meio das quais se busca, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo.

De acordo com Toledo et al. (2006), o processo de desenvolvimento de produto é um processo fundamental para a estratégia de negócio da empresa, que vai influenciar diretamente na competitividade da empresa no mercado. O PDP situa-se na interface entre a empresa e o mercado, identificando as necessidades atuais e futuras do mercado, e por meio desse processo, procura atendê-las por meio do desenvolvimento de novos produtos. Assim garantindo que irão gerar faturamento para empresa no futuro.

De acordo com Kaminski (2000), engloba desde o projeto do produto (fase principal) até a avaliação do produto pelo consumidor, passando pela fabricação. Todas as atividades dos projetos são muito importante para o desenvolvimento do produto, planejamento do produto, o projeto dos processos de fabricação e sistema de manufatura. Essas três atividades essenciais afetam de forma

significativa o sucesso de um novo projeto de desenvolvimento do produto, o qual eventualmente molda a prosperidade de uma empresa de manufatura (BOHNENBERGER et al., 2010).

Para Rozenfeld et al. (2006), as atividades do PDP podem ser agrupadas em três macrofases: Pré-desenvolvimento; Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. A Figura 1 apresenta um modelo de referência para o PDP.

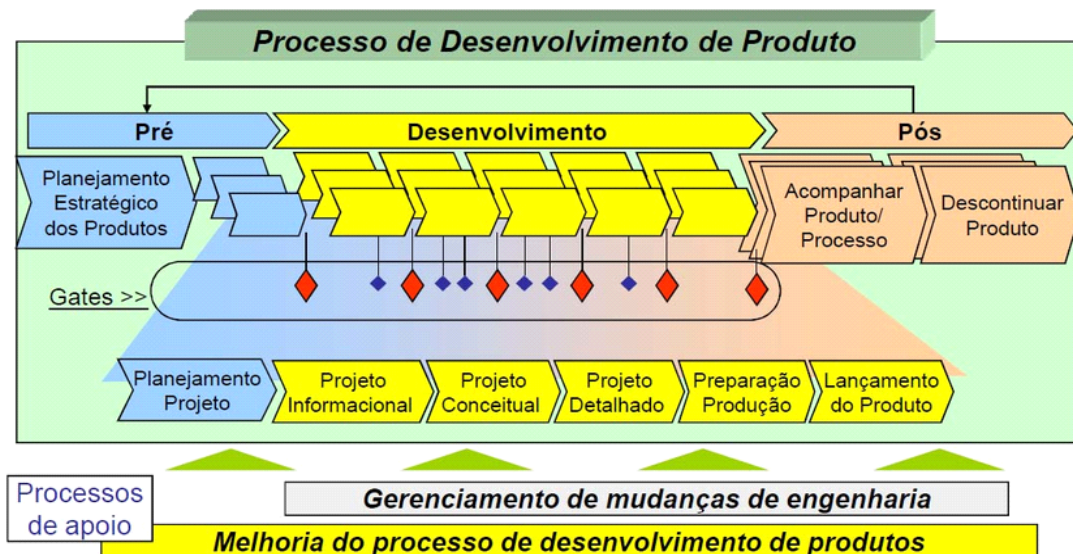


Figura 1– Modelo de Referência de Rozenfeld et al., (2006)

Fonte: Rozenfeld et al., (2006)

O pré-desenvolvimento é a primeira etapa do processo, envolve as fases de planejamento estratégico do produto e de planejamento do projeto. Nessa macrofase é definido o portfólio da empresa baseado no plano estratégico da corporação (PEC), plano estratégico de unidade de negócio (PEUN), oportunidades de mercado e tecnologia nas ideias de novos produtos, sejam estas ideias de dentro da empresa ou de fora e nas restrições da empresa, como capital e capacidade de produção (ROZENFELD et al., 2006.)

A macrofase de desenvolvimento é a segunda etapa, a qual é composta pelas fases de projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção e lançamento do produto. Durante esta macrofase são estabelecidas as especificações: De projeto, do produto, do processo de produção, do processo de manutenção, do processo de vendas, do processo de distribuição, do processo de assistência técnica e do processo de atendimento ao cliente. Todas essas especificações são verificadas a cada fase do processo, para garantir que foram atingidas

todas as especificações (ROZENFELD et., al 2006.)

A macrofase de pós-desenvolvimento é a última etapa e engloba as fases: Acompanhar o desempenho produto e do seu processo de produção, bem como decidir e acompanhar a descontinuidade do produto. Com base nas informações e lições aprendidas, se identificam as possíveis melhorias do produto, processo de fabricação e no PDP, para futuros projetos da empresa (ROZENFELD et., al 2006.

Takahashi & Takahashi (2007) afirmam que o PDP é um processo de tomada de decisões complexo e interligado com fases e filtros entre essas fases. Para que o PDP funcione de maneira eficiente, rápida e com qualidade no trabalho e resultado final, necessita envolver muitas pessoas, recursos, conhecimentos específicos em algumas fases e muitas funções da empresa. O que vai determinar a competitividade do produto é o modo com que a empresa faz o seu PDP.

De acordo com Kaminski (2000), um projeto de desenvolvimento de produto se desenvolve em fases sequenciais, embora considerações pertinentes a fases posteriores sejam necessariamente utilizadas em fases anteriores. Durante o projeto, deve ser considerado todo o ciclo de produção e consumo, embora com prioridades diferenciadas, de acordo com o tipo de produto.

As atividades de projeto não são lineares, são marcadas por avanços e retornos, estão sempre sendo revisadas e com muitas tomadas de decisões que podem afetar determinadas fases. Essas revisões a cada fase têm duas vantagens, a primeira, melhoram o produto, por aproximações sucessivas e o conceito torna-se mais claro. Em segundo lugar, revisões possibilitam encontrar detalhes, problemas que passaram despercebidos e resolvê-los. É muito tentador, quando surge alguma novidade durante o PDP, incorporá-lo logo ao projeto, sem examinar todas as suas implicações. Fazendo-se uma revisão das etapas anteriores, pode-se analisar todas as implicações dessa nova ideia, evitando-se surpresas desagradáveis quando o produto já estiver em fase de lançamento (BOHNENBERGER et al., 2010).

Clark e Wheelwright (1993) afirmam que a inovação é caracterizada pela mudança tecnológica, em produtos ou em processos. Dependendo do grau de novidade, Clark e Wheelwright (1993) identificam quatro tipos de projetos de desenvolvimento de produtos e processos: Projetos incrementais ou derivativos, os quais são produtos ou processos derivados ou com pequenas modificações em algo que já existe. Necessitam de menos recursos, porque partem dos produtos ou processos existentes, assim estendendo sua aplicabilidade e ciclo de vida; Projetos radicais ou

breakthroughs, estes envolvem significativas modificações no projeto do produto ou processo existente; Projetos de plataforma ou próxima geração, estes projetos caracterizam-se por mudanças no projeto do produto ou processo, porém mantém a base, ou seja, sem introdução de novas tecnologias e materiais, mas representando um novo sistema de soluções para o cliente; e Projetos de desenvolvimento avançado, também denominado Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Com a globalização e o mercado altamente competitivo, as empresas precisam estar sempre evoluindo o seu empreendimento, mantendo sua competência em conseguir colocar no mercado produtos e serviços que satisfaçam e mantenham os clientes, sempre pensando no meio ambiente e critérios de qualidade.

Inovação tecnológica, modernização e inovação nos processos e organizacional, produtos e serviços, pode manter e elevar a competitividade de uma empresa, além disso, a empresa deve investir em capacitação humana e o aumento da produtividade. Para isso, é necessário o aporte de conhecimento e de capital financeiro (FARIA, 2007).

Para garantir sua sobrevivência ou ganhar novos espaços no mercado, as empresas procuram meios de obter vantagem sobre seus concorrentes, elas estão sempre introduzindo produtos novos no seu portfólio e renovam os que já existem, para isso, investem em inovação, buscando alcançar essas vantagens ((BOHNENBERGER et al., 2010).

Uma das formas de sustentar a competitividade da empresa é o desenvolvimento de novos produtos, com o principal objetivo de sempre manter atualizado e em constante evolução o seu portfólio. A constante evolução no portfólio faz com que a empresa aumente sua participação no mercado, obtenha maior lucro e rentabilidade (PARASURAMAN & COLBY, 2002).

Dessa maneira, o uso do PDP, constitui-se em uma importante ferramenta gerencial capaz de melhor sustentar decisões de implementação e gestão de produto, diminuindo seus riscos e maximizando as oportunidades de mercado (BOHNENBERGER et al., 2010).

3.3 FUNIL DE INOVAÇÃO

É uma ferramenta muito importante, que foi proposto por Clark e Wheelwright, que são dois autores americanos. Eles visitavam as empresas, para ver como os produtos eram desenvolvidos, e eles propuseram uma ideia que segundo eles, ajudaria a melhorar o desenvolvimento. Após estudos nas indústrias de bens e consumo, notou-se, o alto volume de ideias e a necessidade destes estarem

alinhados com as estratégias das empresas, exigiam um processo constante de avaliação de quais produtos seriam desenvolvidos e como estes seriam inseridos no portfólio de produtos destas empresas, esta problemática favoreceu o reconhecimento do funil da inovação, proposto por Clark e Wheelwright (TORALLES e DULTRA, 2014).

A ferramenta de Wheelwright e Clark (1992), o Funil da Inovação, é relacionado que os bons processos possuem " bocas " largas e gargalos estreitos, para facilitar a capacitação de ideias, sendo elas internas ou externas. Essa ferramenta é eficiente quando os filtros selecionam as melhores ideias as quais se adequa a empresa, assim selecionando as ideias que receberão investimento de recursos quando implantadas (SILVA et al., 2013). Propício para ambientes de poucos recursos que normalmente dispõem de muitas ideias iniciais, é um modelo de ferramenta industrial e mercados de bens de consumo, pois necessitam de mais agilidade no lançamento de novos produtos para manterem a competitividade em setores de baixa ou média tecnologia (SILVA et al., 2013).

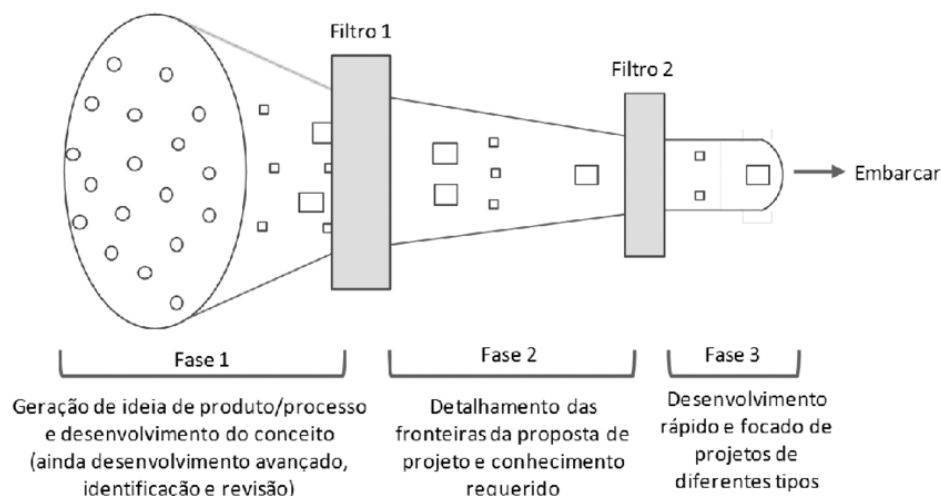


Figura 2 - Funil da Inovação.

Fonte: Clark e Wheelwright apud Toralles (2014, P.04)

O Funil tem cinco etapas, os quais são separados por *gates* (portões), são elas:

- 1) Refinamento de ideias – Nesta etapa objetiva-se determinar o conceito inicial da ideia e quais necessidades de mercado ela atende;
- 2) Elaboração e desenvolvimento do projeto – Nesta etapa é feita uma pesquisa profunda do grau de detalhamento da ideia, público alvo, produtos a serem comercializados, avaliação do mercado e

etc;

- 3) Capacitação para a execução – Obtenção de recursos necessários (financeiros, tecnológicos, de produção e de pessoal) à execução do projeto;
- 4) Execução – Início das operações do empreendimento e comercialização do produto ou serviço;
- 5) Monitoramento do desempenho – Nesta etapa faz-se um acompanhamento do produto no mercado e analisa o seu desempenho, se está atendendo as necessidades, avaliações dos clientes e possíveis alterações no produto (TORALLES e DULTRA, 2014).

3.4 STAGE-GATES

Stage-Gate é um processo que tem como objetivo conduzir de forma eficiente e eficaz os projetos de novos produtos desde a concepção da ideia até o seu lançamento, ou seja, um mapa conceitual e operacional composto por estágios e portões de decisão (MELLO et al., 2012).

O *Stage-gates* tem como principal foco, garantir que todos os critérios de cada fase sejam atendidos, como: Prazos, recursos, custos, viabilidade, tecnologia e etc.

O processo *Stage-Gate* foi desenvolvido por Robert G. Cooper em 1986, sob a visão da integração das particularidades do risco do negócio, provendo maior agilidade à sequência de atividades (MELLO et al., 2012)

As etapas compreendem a combinação de informações para diminuir as incertezas, tem como objetivo definir os requisitos de cada uma das fases e sua finalidade.

Via de regra, cada etapa possui um investimento maior do que a anterior e as incógnitas e as incertezas são conduzidas de forma onde o risco é gerido de forma eficaz. As atividades são realizadas dentro de estágios em paralelo por equipes multifuncionais (COOPER, 2008):

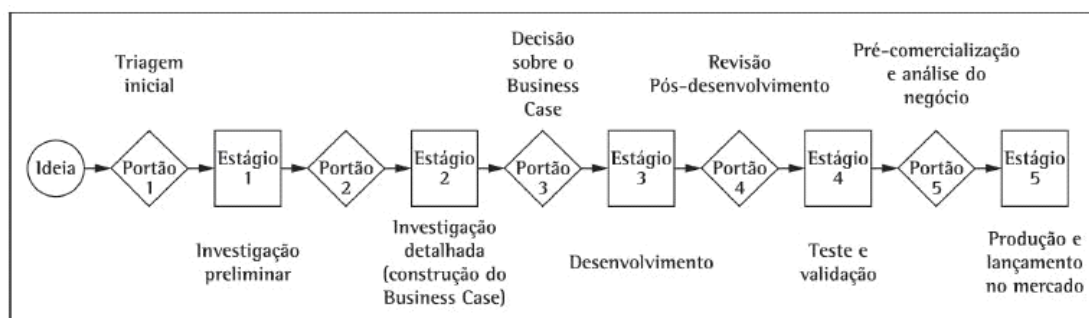


Figura 3- Stage-gate

Fonte: Cooper (1993)

- a) Etapa 1 (Escopo): Nesta fase é feito um alinhamento técnico e metodológico da condução do projeto, que tem como foco o produto e seu mercado correspondente. Aplicam-se técnicas de avaliação do mercado, como pesquisas bibliográficas, contatos com clientes, grupos foco e teste de conceito. Além disso, a análise da tecnologia compreende a avaliação de rotas de desenvolvimento e produção, prazos e custos e possíveis riscos técnicos e legais;
- b) Etapa 2 (Construindo o caso de negócio): Esta fase é de extrema importância, porque o sucesso da continuidade do projeto está diretamente ligada a ela. Dentro desta fase, tem quatro etapas fundamentais para a sua realização: A definição e análise de produtos; Construção do caso de negócio; A construção do plano do projeto e Análise de viabilidade. São empregadas análises de mercado-alvo, delineamento do conceito do produto, estratégia de posicionamento dos produtos, requisitos e especificações;
- c) Etapa 3 (Desenvolvimento): Esta fase representa a execução do projeto com setores que trabalham simultaneamente, como marketing e produção, assim deixando o processo mais rápido. Envolve o desenvolvimento de um protótipo em escala laboratorial, análise de mercado, *feedback* de consumidores, planos de teste e lançamento de produtos, planos de produção e operações e novas projeções financeiras;
- d) Etapa 4 (Teste e Validação): Nesta fase acontece o teste do produto em laboratório, teste feito com consumidores, produção em escala piloto e revisão das análises financeiras do produto;
- e) Etapa 5 (Lançamento do produto): Nesta fase há ênfase no desenvolvimento de estratégia de marketing, capacitando recursos internos e externos, no plano de lançamento de produtos e implementação completa da produção e das operações. E a cada etapa, é feita a avaliação conforme os critérios para tomada de decisão.

Segundo Mello (2012), o meio de avaliar os critérios é por pontuação de 0-10, onde para passar para a próxima fase, tem que atingir uma determinada pontuação.

Como já falado, o *Stage-gate*, garante que todos os critérios de cada fase foram atingidos. Para isso, tem o time de avaliação, onde esse time avalia cada fase e toma a decisão se passa para o próxima fase ou não. Importante relatar que o time pode mudar, pois em certas fases que podem envolver tecnologia e precisa-se de pessoas técnicas para isso.

A partir dessas avaliações, tem a tomada de decisões, que podem ser: Cancelar o projeto; Redirecionar; Congelar e Aprovar.

Sendo assim, o *Stage-gates* garante que todas as etapas do desenvolvimento do produto serão executadas. Define prazo para as atividades, assim reduzindo o tempo do desenvolvimento. Promove o comprometimento e sincroniza as atividades.

3.5 ENGENHARIA SIMULTÂNEA

O termo Engenharia Simultânea é a tradução para o português mais aceita da expressão em inglês *Concurrent Engineering*. A palavra concorrente tem o sentido de concomitante e, assim, a tradução por simultânea expressa melhor a ideia contida no termo em inglês. Os primeiros estudos e utilização dessa ferramenta foi feito no ocidente, na segunda metade dos anos oitenta. O nome “*Concurrent Engineering*” foi proposta e caracterizada primeiramente pelo Institute for *Defense Analysis* (IDA) do governo americano (FABRICIO, 2006).

Foi criada em 1986, a partir do relatório do *Institute for Defense Analyses* dos E.U.A. A pesquisa realizada pelo DARPA definiu Engenharia Simultânea da seguinte forma (PRASAD, 1996): "Engenharia Simultânea é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento integrado e paralelo do projeto de um produto e os processos relacionados, incluindo manufatura e suporte.

Engenharia Simultânea é um processo do desenvolvimento de produtos, onde vários critérios e atividades fazem parte do processo (serviço, manufatura, qualidade, entre outros). Não servem apenas para atingir as funcionalidades básicas do produto, mas sim para criar um produto que vai atender todas as necessidades dos clientes (PRASAD, 1996).

A Engenharia Simultânea integra toda a empresa desde o projeto do produto até os processos da empresa (PRASAD, 1996). Baker e Carter (1992) colocam que, Engenharia Simultânea é uma aplicação sistemática de integração do desenvolvimento do produto, incluindo manufatura e manutenção. Sua intenção é integrar o desenvolvimento, desde o princípio, de todos os elementos do ciclo de vida de um produto.

Para Stoll (1988) diz que para desenvolver novos produtos, devem ser desenvolvidos em paralelo e coordenadamente as soluções e especificações do produto, com as metas dos processos e critérios (prazo, custo, qualidade, entre outros) e sempre levando em conta a capacidade e sistema da produção da fábrica (tecnologia de produção, máquinas e ferramentas disponíveis e a

capacitação dos recursos humanos).

Na Engenharia Simultânea as atividades acontecem ao mesmo tempo, antecipando os processos, com integração entre as equipes, e livre comunicação, com o objetivo de diminuir o tempo de espera desde o pré-desenvolvimento até o pós-desenvolvimento.

Sendo assim, como o próprio nome diz, envolve o paralelismo entre as atividades, fazer atividades ao mesmo tempo, sempre que possível. Com isso, busca-se duas coisas, reduzir o tempo total de desenvolvimento do produto e antecipar atividades que já podem ser iniciadas. Mas o mais importante é permitir a troca de informações entre pessoas trabalhando em atividades complementares.

4. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho seguiu os conceitos de um estudo de revisão, feito por meio de pesquisa bibliográfica, que é desenvolvida por material já elaborado, constituídos por livros e artigos. As pesquisas foram realizadas por livros da biblioteca do Centro Universitário Unifacvest, por busca na internet, Scielo, Abepro, Mackenzie, Fapa, Usp e Unifacs. A pesquisa foi realizada entre março e dezembro de 2018.

Para a realização da pesquisa proposta em solucionar os objetivos citados no capítulo 2, foram utilizados 11 livros os quais tratavam da Gestão de Desenvolvimento de Produto, PDP, Funil de Inovação, Engenharia Simultânea e *Stage-Gates*.

Além dos livros, também Foram utilizados 19 artigos científicos sobre a pesquisa, todos encontrados na internet, os quais tratavam sobre PDP, Funil de Inovação, Engenharia Simultânea e *Stage-Gates*.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para demonstrar a importância do PDP, o presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica abordando casos reais de empresas que utilizam que não utilizaram ou que passaram por uma reestruturação do seu PDP. Também é demonstrando neste trabalho como que as ferramentas utilizadas no PDP possibilitaram que as empresas conseguissem sucesso e lucro no mercado.

5.1 FUNIL DE INOVAÇÃO

Por conta do dinamismo do mercado atualmente, as empresas tem investido cada vez mais na sua capacidade de inovação e mudança no seu processo de desenvolvimento. Buscando ferramentas para criar e selecionar as melhores ideias, e para alcançar e gerir o processo de criação de novos produtos ou serviços a melhor ferramenta para isso é o Funil de inovação.

O Funil de Inovação é uma ferramenta do PDP que seleciona e filtra as ideias para o desenvolvimento de produtos. É a primeira etapa do processo, portanto é de extrema importância para todo o processo, pois é ela que vai definir qual projeto deve ser realizado de acordo com o mercado e estratégia da empresa, aumentando a probabilidade de sucesso do produto.

O presente trabalho apresenta para exemplificar a importância do funil de inovação dentro do PDP dois casos reais de empresas que estão em um mercado aonde a inovação é constante. O primeiro caso é da empresa Natura e o segundo é da BlackBerry.

A Natura é uma empresa brasileira que atua no setor de cosméticos, que é marcado pela forte concorrência. A Natura é uma das líderes no mercado que atua, e um fator essencial para estar entre as primeiras, é o processo de desenvolvimento de produto, o seu forte poder de inovação, que tem como apoio o Funil de Inovação (ZILIO et al., 2007).

Fundada pelo economista Luiz Seabra, em 28 de agosto de 1969. Luiz Seabra trabalhou três anos para a Bionat, uma pequena fábrica de cosméticos da época, dentro da Bionat se interessou e aprofundou nos estudos sobre cosméticos terapêuticos da pele, tais como a fisiologia e a bioquímica. Então em 1969 decidiu abrir o seu próprio negócio, e em sociedade com Jean Pierre

Berjeaut, fundou a Indústria e Comércio de Cosmético Natura Ltda (ZILIO et al., 2007).

No início da sua produção, a Natura não oferecia uma grande variedade de produtos, mas se destacava no mercado por seus produtos feitos para o clima brasileiro e para os diferentes tipos de peles, ou seja, mesmo com pouca variedade de produtos, desde início a Natura se preocupa em atender a vários tipos de clientes. Além disso, a empresa buscava o bem estar e o equilíbrio, cuidando não somente da beleza dos seus clientes, como também da saúde (ZILIO et al., 2007).

A empresa cresceu e virou umas das gigantes no seu ramo, passou por altos e baixos, mas em 2000 a empresa entrava em um novo ciclo de vida, a empresa passou por uma reestruturação organizacional e estrutural, onde se integrou toda a empresa. A Natura fez investimento pesado na áreas de produção, logística e pesquisa e desenvolvimento, ligado diretamente ao processo de inovação, é nessa parte que o presente trabalho irá demonstrar como a empresa estruturou o seu processo e discutir tais atividades (ZILIO et al., 2007).

O PDP da Natura é bem definido e estruturado, a empresa utiliza o Funil no início do seu processo e para gerir o seu portfólio, para que o seu processo esteja sempre em processo de criação e o seu portfólio sempre atualizado.

O PDP da Natura segue as seguintes etapas:

1ª) Desenvolvimento de Ideias Exploratórias – Cujo objetivo é criar ideias e oportunidades de uso de novas tecnologias. Sob responsabilidade do Gerente de cada TCA (A Gerência de Tecnologia de Conceitos Avançado), desta etapa resulta o documento denominado *Pré-Briefing*. Onde o TCA estabelece quais são as necessidades do mercado e quais ideias podem atender.

Nesta etapa objetiva-se determinar o conceito inicial da ideia e quais necessidades de mercado ela atende (TORALLES e DULTRA, 2014)

Nessa fase são detectadas as oportunidades e necessidades, que com a seleção de ideias podem ser atendido. Além disso é aconselhado que o Gerente de Projetos seja alocado e que seus papeis e responsabilidades sejam formalizados e documentados, assim como o que foi definido nessa fase, para que toda a organização executiva do projeto fique por dentro (SILVA et al., 2014).

2ª) Desenvolvimento de Ideias Factíveis – é a etapa de conversão da tecnologia em protótipo, definir conceitos técnicos e fazer uma análise de marketing. É também formado o Time de Projeto,

que elaborará o documento detalhando o novo produto, de seu processo à embalagem, denominado *Briefing*.

Etapa que é definido orçamentos, necessidades de tecnologias, de produção e de mão de obra. Também é definido atividades com prazos que irão compor o cronograma. Nesta fase são elaborados os planos de todas as frentes de trabalho do Projeto (SILVA et al., 2014).

Nesta etapa é feito uma pesquisa profunda do grau de detalhamento da ideia, público alvo, produtos a serem comercializados, avaliação do mercado e etc; (TORALLES e DULTRA, 2014).

3ª) Operacionalização da Ideia – É o desenvolvimento do projeto para implantação de linha e recursos necessários à produção da Ideia. Compreende etapas técnicas, de marketing e financeira. Desta etapa resulta o Plano Executivo I, a ser analisado pelo Comitê de Negócios.

Envolve os processos necessários para a gestão de pessoas e demais recursos para o desenvolvimento do trabalho que foi definido no planejamento do produto (SILVA et al., 2014).

Obtenção de recursos necessários (financeiros, tecnológicos, de produção e de pessoal) à execução do projeto (TORALLES e DULTRA, 2014).

4ª) Implantação – É a implementação física dos meios e insumos para a fabricação do produto. Nesta etapa define-se também a estratégia de lançamento do produto no mercado. Esta etapa resulta no Plano Executivo II.

Acontece simultaneamente com as demais fases, seu objetivo é garantir que os objetivos sejam atingidos, por meio do acompanhamento contínuo do seu progresso, e também por meio da identificação e endereçamento das mudanças necessárias (SILVA et al., 2014).

Início das operações do empreendimento e comercialização do produto ou serviço (TORALLES e DULTRA, 2014).

5ª) Lançamento – É o acompanhamento do novo produto no mercado até 6 meses após seu lançamento. Depois desta etapa o produto é entregue pela a Vice-Presidência de Inovação à Vice-Presidência Comercial, que o mantém em linha.

Todo o trabalho é avaliado, desde do seu planejamento até o seu lançamento. São feitas

avaliações de custos finais e de prazo de entrega. Tudo que foi aprendido com o projeto é documentado, tudo que deu certo e errado, para que no futuro não se cometa o mesmo erro, na realização de novos projetos (SILVA et al., 2014).

Como demonstrado, a Natura segue a risca o Funil de Inovação, de maneira bem estruturado e elabora. Como resultado a empresa atende as necessidades do mercado e está sempre atualizando o seu portfólio. Necessidades como variedades e tempo de lançamento a empresa atende bem o seu mercado, assim ficando um passo sempre a frente das concorrentes.

Em números, a empresa mantém sempre entre 30 e 50 produtos em desenvolvimento, simultaneamente. Isso só é possível por conta do Funil de Inovação, que está sempre alimentando e desenvolvendo novos produtos.

A empresa até 2004 não tinha um processo bem estruturado como hoje, ainda estava a caminho, mas ainda assim a empresa obteve R\$ 300,3 milhões em 2004, em 2005 com o processo consolidado o lucro líquido atingiu R\$ 396,9 milhões representando um aumento de 32,2%.

Em 2004 a empresa contabilizava 400 produtos em seu portfólio. Em 2005, o portfólio de produtos já compreendia mais de 600 produtos.

Esses números só foram alcançados por conta do seu bem elaborado e estruturado desenvolvimento de produto, com o auxílio do Funil de Inovação, podendo atender necessidades do mercado e dos clientes

Um caso totalmente ao contrário do demonstrado acima, é o da BlackBerry, que foi a falência por não inovar. A empresa foi a inventora do smartphone no começo dos anos 2000. A companhia chegou a ter mais de 50% do mercado de celulares nos Estados Unidos, em 2007 (GAZZARRINI, 2013)

A empresa era símbolo de inovação, nos seus primeiros aparelhos, os usuários puderam enviar emails e acessar a internet, com aparelhos dinâmicos a empresa era símbolo de qualidade e segurança (RAFAEL GAZZARRINI, 2013).

Em 2007 com a chegada da Apple, Google e Samsung no mercado de smartphones começaram as dificuldades da BlackBerry no mercado. Essas empresas chegaram com excelentes celulares no mercado, além disso, o mercado passou a ver os celulares como objetos de consumo, a BlackBerry

perdeu espaço por fazer celulares para trabalho (GAZZARRINI, 2013).

Para Rozenfeld et al. (2006), para desenvolver novos produtos, a empresa deve primeiro identificar as necessidades do mercado, e a partir de tais necessidades elaborar um plano estratégico alinhado com produto.

Toledo et al. (2006), afirma que o PDP é fundamental para a estratégia de negócio da empresa, que vai influenciar diretamente na competitividade da empresa no mercado. Afirma também que, a primeira fase de desenvolvimento é identificar as necessidades atuais e futuras do mercado.

De acordo com Clark e Wheelwright (1993), o Funil de Inovação selecionam as melhores ideias e que se adequam a estratégia e necessidades do mercado.

A BlackBerry não tinha um processo capaz de identificar o cenário atual e futuro do mercado, e no seu processo de desenvolvimento de um novo produto, a seleção de ideias era feita de maneira errada, boas ideias mas que não se adequavam ao mercado.

Dessa maneira, a única solução era a inovação, tanto na parte de negócios quanto na parte de desenvolvimento. Contudo, os CEOs que gerenciavam a companhia na época — Mike Lazaridis e Jim Balsillie, os fundadores da Black Berry — não estavam tão abertos a mudanças. Afinal de contas, a empresa era a responsável pelo surgimento de um segmento de mercado e ainda estava indo muito bem nele (RAFAEL GAZZARRINI, 2013).

A empresa continuou apostando em produtos que não seguisse as necessidades do mercado e continuou não trazendo novidades para os seus produtos, assim o inevitável aconteceu, a empresa despencou (RAFAEL GAZZARRINI, 2013).

Clark e Wheelwright (1993) afirmam que a inovação é caracterizada pela mudança tecnológica, em produtos ou em processos, que a empresa tem que se adequar ao mercado.

O mercado é muito dinâmico e a empresa tem que ser tão dinâmica quanto, seja na capacidade de mudar o produto para anteder o mercado ou o seu processo. Ou seja, a empresa estava caminhando no sentido contrário, tentando criar outras necessidades e até mesmo demanda, assim a empresa foi perdendo espaço no mercado e se enfraquecendo, pois estava sumindo no mercado.

Em 2010 a Apple lançou no mercado o seu primeiro iPad, foi quando o mercado de tablets começou a "bombar", e a BlackBerry viu uma oportunidade de voltar ao mercado, porém, ela acabou se atrasando e precisou competir com os modelos já ofertados pela Samsung.

O PDP é fundamental para gerir o portfólio da empresa, junto com as suas ferramentas de apoio ele é capaz de selecionar ideias, dar rapidez ao seu desenvolvimento e obter recursos necessários para o projeto (ROZENFELD et al., 2006).

Por conta dessas séries de acontecimentos, com o mau desenvolvimento de produto, a má seleção de ideias, com ideias totalmente diferentes das necessidades do mercado e estratégia focada em um mercado que estava se tornando obsoleto. A falta de inovação nos produtos, fez com que a empresa perdesse mercado e não conseguisse mais voltar, mercado esse que a empresa foi uma das primeiras a entrar e ser símbolo desse mercado, mas que por falta de inovação, não conseguiu se manter e entrou em falência.

Assim podemos concluir que, o Funil de Inovação é de grande importância para o desenvolvimento de um novo produto, pois ele vai selecionar as melhores ideias que se adequam ao mercado e a estratégia. Mantém o seu portfólio sempre atualizado e podendo aumentar se a empresa desejar. Com essa ferramenta, a empresa soluciona os problemas relacionados a variedades e necessidades dos clientes, fazendo com que a chance do produto fazer sucesso no mercado seja maior.

Atualmente uma tendência e novidade que as empresas incorporaram dentro do Funil de Inovação, é o teste direto com o público, tendo um rápido feedback que recebe do seu canal de distribuição e rede de relacionamentos estabelecida pelas consultoras. Ou seja, as empresas estão realizando testes reais para poder avaliar melhor o seu produto.

5.2 STAGE-GATE

O cenário competitivo e globalizado requer um produto e processo de qualidade, onde todos os critérios sejam atendidos. As empresas buscam maneiras de reduzir custos com sistemas bem estruturados que possam conduzir os seus projetos com eficiência, desde o início do projeto até o final, e que consiga envolver fluxos, informações e operacional. O *Stage-gate* tem todas essas características.

O *stage-gate* é uma ferramenta de gerenciamento do processo de desenvolvimento, estruturado na parte operacional em conjunto com a visão conceitual do projeto. Ele conduz de forma eficiente as atividades em cada etapa de desenvolvimento do projeto, garantindo que todos critérios sejam realizados devidamente.

Para o *Stage-gate* o presente trabalho traz uma pesquisa realizada de um estudo de caso de estruturação de um processo de desenvolvimento de novos produtos. A empresa pesquisada atua no ramo de filmes flexíveis de polipropileno biaxialmente orientado (BOPP) para embalagens. O BOPP é um tipo de filme que possui propriedades de barreiras, rigidez e resistência mecânica muito superior as de um filme de polipropileno não orientado com espessura equivalente devido à orientação das cadeias de polipropileno (SASSI e MIGUEL, 2004).

Essa pesquisa mostra o antes e depois da implementação do *Stage-gate*, assim a pesquisa demonstra os resultados alcançados após a sua implantação.

O processo de desenvolvimento antes da reestruturação: A empresa possuía certificado de qualidade ISO 9001. O seu processo de desenvolvimento era baseado na norma 4.4 Controle de Projeto da ISO 9001. A empresa possuía certa estrutura para a implementação de novos processos (SASSI e MIGUEL, 2004).

As etapas do desenvolvimento eram determinadas por fluxograma de forma linear. Na primeira etapa eram determinadas as necessidades do mercado, de produção e P&D. A segunda etapa, o projeto do produto preliminar tinha como objetivo traduzir as necessidades do cliente/mercado em um conjunto de especificações preliminares, servindo de base para o desenvolvimento do projeto em sua versão final. A seguir, a etapa de viabilidade avaliava aspectos técnico-econômicos disponíveis na empresa. A produção experimental visava obter o filme e avaliar o resultado (produto experimental) em relação aos dados de entrada. Em seguida, acompanhava-se os testes nos clientes válidos para mercado de teste. A fase de consolidação experimental no mercado tinha como objetivo o acompanhamento do filme no mercado, para avaliar alguns aspectos (por exemplo aumento de escala). Na fase de validação do projeto, ocorria a análise crítica final dos resultados do período de consolidação do filme experimental, para finalmente, obter-se a homologação do produto (SASSI e MIGUEL, 2004).

A empresa não fazia uma seleção e triagem de ideias, por mais que a empresa soubesse as necessidades do mercado, corria o risco de fazer um projeto ruim, pois não tinham muitas opções de escolhas e não poderiam fazer uma análise melhor a partir de várias ideias. Além disso a empresa passava por problema na entrada de dados, pois esses dados eram dispersos e as vezes identificava-se requisitos adicionais quando o projeto encontrava-se em fase avançada. Não existia critérios de avaliação entre as etapas, para assegurar que tudo foi feito com perfeição (SASSI e MIGUEL,

2004).

Gomes e Salerno (2010) dizem que os processos devem ser formais e com critérios bem definidos, e além disso o time de desenvolvimento deve ser bem preparado e a execução das atividades devem ser executadas com qualidade, dessa maneira a empresa consegue sucesso no desenvolvimento.

O *Stage-gate* é um mapa conceitual e operacional, formado por estágios e entre os estágios há um portão de decisão, e que tem como responsabilidade conduzir o projeto de novos produtos desde a concepção da ideia até o seu lançamento, de maneira eficiente, garantido que os critérios serão atingidos e cumprindo prazos de atividades (COOPER, 2008).

Para resolver esses problemas a empresa optou em reestruturar o seu processo de desenvolvimento, e além disso a empresa visava a liderança do mercado de embalagens desse tipo (BOPP) na América Latina.

Pensando nisso, a empresa adotou os seguintes conceitos de gestão de portfólio, onde os projetos a serem desenvolvidos pela empresa são escolhidos por prioridades e condições do mercado e de recursos da empresa.

A Figura 4 ilustra as três iniciativas citadas.

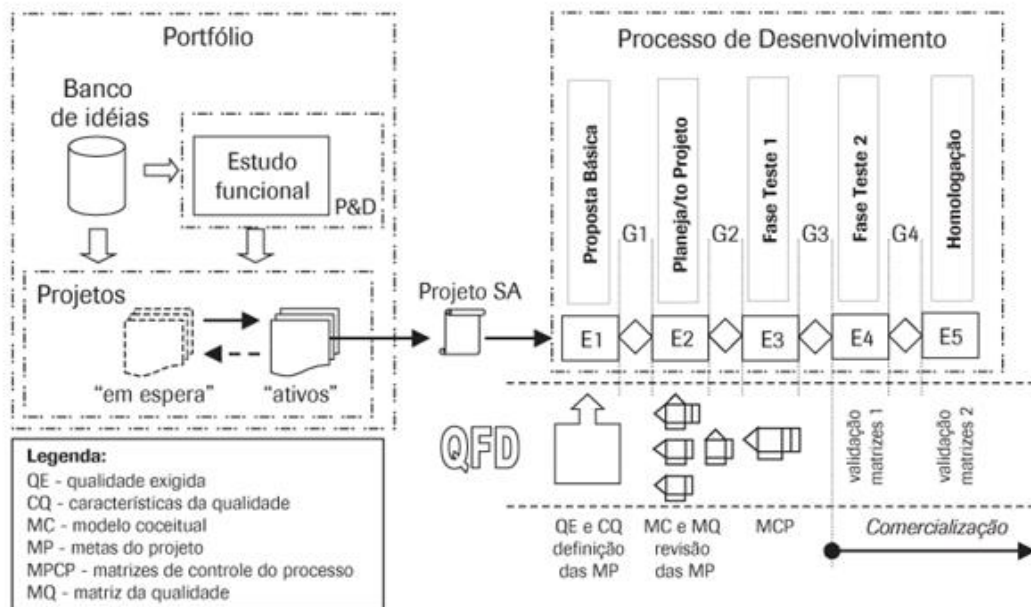


Figura 4 - Implantação na empresa estudada

Fonte: Sassi e Miguel (2004)

A Figura 4 mostra como a empresa reestruturou o seu processo baseado nas três iniciativas citadas acima. A empresa adotou o *Stage-gate* e para dar suporte aos critérios de avaliação nos portões, acrescentou *Quality Function Deployment* (QFD), que em português significa Desdobramento da Função Qualidade.

O QFD, é uma ferramenta para garantir a qualidade no estágio de produção ou processo. Utilizado em projetos para qualidade dirigida para a satisfação dos clientes (OLIVEIRA et al., 2010).

Na Figura 4 a gestão de portfólio é vista no canto superior esquerdo, onde se tem o "banco de idéias" candidatas a tornarem-se projetos. Caso a ideia não está totalmente desenvolvida ou não se encaixe na estratégia da empresa ela é encaminhada para o P&D, onde ela é descartada, repensada, redirecionada e para verificar a viabilidade técnica de tornar-se um projeto (SASSI e MIGUEL, 2004).

Em todos os casos (a partir do banco de ideias ou decorrente do estudo funcional), tem-se uma lista de projetos "em espera" (não priorizados para serem desenvolvidos de imediato) e uma lista de projetos "ativos", ou seja, a carteira de desenvolvimento propriamente dita (SASSI e MIGUEL, 2004).

Na sequência, a figura ilustra um dos projetos (“SA”) entrando no processo de desenvolvimento, que ilustra cinco estágios e respectivos *gates*. No estágio 4, na comercialização, a empresa realiza um teste de mercado, onde ela seleciona empresas para participar dos teste, antes da conclusão dos estágios dos processos de desenvolvimento (SASSI e MIGUEL, 2004).

Na parte inferior do processo de desenvolvimento, a figura mostra as diversas atividades do QFD em cada processo de desenvolvimento (SASSI e MIGUEL, 2004).

Para a empresa manter a sua competitividade, é fundamental que o seu portfólio esteja sempre atualizado e em evolução, e para que isso aconteça, o desenvolvimento de novos produtos deve ser constante (PARASURAMAN & COLBY, 2002).

Não basta apenas ter boas ideias, o processo deve ser bem estruturado, para que a empresa seja capaz de criar novos produtos com grande potencial de competitividade no mercado, com o objetivo de manter o portfólio sempre atualizado (ROZENFELD et al., 2006).

A gestão de portfólio possui três objetivos: alinhamento estratégico dos projetos de desenvolvimento com a estratégia do negócio; maximização do valor do portfólio levando em consideração os recursos disponíveis e balanceamento entre projetos sob critérios diversos.

Seguindo o novo processo de desenvolvimento da empresa, as etapas ficaram da seguinte maneira:

- 1) Geração de ideias: As ideias podem ser criadas a partir das necessidades do mercado ou através de pesquisas baseadas na ciência e tecnologia, que podem trazer inovações, projetos de ruptura ou projetos encomendas de clientes para solucionar problemas diretos vindo deles.
- 2) Proposta Básica: Apresentado um projeto com um novo produto, nessa etapa são fornecidas informações iniciais, especificações, critérios exigidos de qualidade e características da qualidade.

No final da etapa, as atividades passam pelo filtro 1, após a análise e aprovação da Proposta Básica pelo Comitê de Gestão de Projetos, seguindo, caso aprovado, para o estágio de planejamento do projeto.

- 3) Planejamento do Projeto: É formada a equipe para o projeto em desenvolvimento, é feita a

pesquisa mercadológica, definido as metas, clientes já identificados e potenciais, cronograma de todo o projeto, desenho do modelo conceitual do QFD (conjunto de matrizes a serem desenvolvidas) e a 1ª matriz do QFD em uma versão preliminar.

No final das atividades, a etapa passa pela avaliação do filtro 2 para verificar sua continuidade, levantando-se em conta informações técnicas de mercado, disponibilidade de recursos da empresa, retorno financeiro, entre outros.

- 4) Fase Teste 1: Toda a preparação do produção é feita nessa etapa, definido o processo de fabricação, matéria-prima do produto, logística do processo, e é feito o desenvolvimento em si, fabricação do lote piloto. Nessa etapa, são estudadas as diversas alternativas para as especificações. No caso do uso do QFD nesse estágio, ocorre a revisão do modelo conceitual. Nesse estágio, deve ser finalizada a 1ª matriz do QFD, definido o mercado teste, produção do filme, validade dos testes e clientes, realizados testes de laboratórios e de clientes, cumprimento e/ou revisão do cronograma, e finalmente, escolha da alternativa do filme. O filtro 3 corresponde à análise dos resultados da produção desta fase, feita pelo Comitê de Gestão de Projetos.
- 5) Fase Teste 2: Essa etapa tem o intuito de realizar pequenas alterações no processo de fabricação caso necessário. Compreende o aumento de escala de produção, realização da validação/refinamento das matrizes do QFD, definição final da especificação do produto em relação ao contato com os alimentos, entrada de dados para um *data sheet*, execução do plano de controle no sistema de informação da empresa, e definição da formulação correta do filme.
Em seguida dessa fase, o projeto passa pelo filtro 4 que consiste na análise dos resultados da produção experimental, feita pelo Comitê de Gestão de Projetos.
- 6) Conclusão do Projeto: É feita a homologação do produto e de todo projeto, aqui se encerra o processo de desenvolvimento. Toda a documentação vai para o banco de dados e é feita a atualização do mesmo (SASSI e MIGUEL, 2004).

		Estágios							
Processo de desenvolvimento	Estágio 1	Filtro 1	Estágio 2	Filtro 2	Estágio 3	Filtro 3	Estágio 4	Filtro 4	Estágio 5
	Proposta Básica		Planeja/o do Projeto		Fase Teste 1		Fase Teste 2		Conclusão do Projeto
QFD	Informações iniciais sobre QE e CQ		1ª versão da Matriz da qualidade e modelo conceitual		Validação do Modelo e novas versões das Matrizes		Refinamento		Validação e homologação

Figura 5 - QFD e o Stage-gate no novo processo da empresa

Fonte: Sassi e Miguel (2004)

Comparação entre antes e depois da reestruturação.

Foi analisado o antes e depois da implantação do *Stage-gate*, e foram coletados o seguintes dados:

	Antes	Depois
Estrutura Organizacional para Desenvolvimento	Funcional	Matricial
Equipe de desenvolvimento	P&D	Multifuncional
Métodos utilizados para auxiliar o desenvolvimento de produtos	Nenhum (ISO 9001)	QFD
Gestão de <i>Portfolio</i>	Projetos escolhidos de acordo com as prioridades estabelecidas pela gerência	Pessoas específicas para avaliar: estratégia, facilidade tecnológica, retorno financeiro

Figura 6 - Comparação entre antes e depois da reestruturação do processo de desenvolvimento de produtos.

Fonte: Sassi e Miguel (2004)

O sistema de desenvolvimento antes era funcional, com a reestruturação do processo passou a ser matricial. Com isso a empresa passou a ser capaz de desenvolver diversos projetos simultaneamente, com base na formação de equipes que possuam pessoas com competências, e com base nos recursos da empresa. A equipe é formada de acordo com o projeto, podendo variar por conta das necessidades de cada projeto (SASSI e MIGUEL, 2004).

Foram analisadas as listas de benefícios de relatórios internos e artigos, e a partir dessas informações foram analisados os benefícios.

Os benefícios apontados com maior frequência foram: Integração das visões de mercado/produto/processo/MP; nivelamento do conhecimento entre as pessoas do projeto na empresa, melhora da qualidade e o limite das especificações, sistematização do processo de

desenvolvimento, alcançar maior comprometimento das outras áreas de desenvolvimento e melhora na comunicação entre as áreas funcionais (SASSI e MIGUEL, 2004).

Segundo Kaminski (2000), a gestão de desenvolvimento de produto (GDP) é um sistema integrado, engloba todos os setores da empresa, desde a pesquisa mercadológica.

O *Stage-gate* melhora as questões de governança, burocratização dos processos e sistemas de aplicações errada nos custos de recursos e manufatura ligados ao desenvolvimento do novo produto. O *Stage-gate* é um sistema mais flexível e adaptável, construindo uma melhor administração, integração com a gestão de carteiras, incorporando a responsabilidade e a melhoria contínua.

Com o *Stage-gate*, pode-se afirmar que ele é extrema importância para o PDP. O *Stage-gate* conduz e avalia todas as etapas do projeto, desde prazos, recursos, custos, viabilidade, tecnologia, garante que todas as atividades do desenvolvimento serão feitas corretamente, eliminando o risco de retrabalho, assim cortando gastos com o mesmo.

5.3 ENGENHARIA SIMULTÂNEA

O mercado a cada dia fica mais competitivo e parte dessa competitividade é no lançamento dos produtos, onde as empresas buscam vantagens competitivas lançando o produto antes das suas concorrentes. Sendo assim as empresas tem menos tempo para desenvolver os produtos, com isso, exige-se métodos estratégicos no processo de desenvolvimento e a melhor ferramenta para fazer com o processo fique mais rápido é a Engenharia Simultânea (ES).

A Engenharia Simultânea tem como principal foco o paralelismo entre as atividades, fazendo com que tudo ocorra ao mesmo tempo sempre que possível. Outro foco da ES é a comunicação entre os setores envolvidos no projeto, ela integra os setores, fazendo com que os setores repasse suas necessidades, assim antevendo recursos necessários da fase anterior ou posterior. Sendo assim, ES diminui o ciclo de desenvolvimento e reduz custos.

Para demonstrar os resultados que podem ser obtidos através da ES, o presente trabalho traz

uma pesquisa realizada com uma empresa de pintura na fabricação de molde de injeção. A empresa buscou mudar o seu sistema de desenvolvimento e para isso resolveu adotar a ES.

Foram selecionados dois projetos, um projeto de melhoria em um molde de injeção, e um projeto de fabricação de um molde de injeção novo, ambos conduzidos sob a aplicação conjunta da ES orientada pela Corrente Crítica (CCPM) (SOARES e NUNES 2015).

CCPM tem como foco a administração de prazos e atividades, considerando a alocação de recursos, baseado na Teoria das Restrições (TOC). Está ligado a integração do projeto, gerenciamento do escopo, controle de tempo, análise de custos e riscos (ORDOÑEZ, 2013).

A empresa antes da reestruturação não utilizada nenhuma ferramenta para dar suporte ao desenvolvimento de produto, as atividades eram feitas sem prazos determinados para serem finalizados. Os custos e prazos eram definidos por experiências com projetos similares realizados no passado. A comunicação de novos projetos são informados diretamente pelo gerente aos demais funcionários do setor. Na maioria dos casos, os projetos são discutidos informalmente no setor e são definidas as atividades e prazos através de anotações simples e acertos verbais (SOARES, e NUNES, 2015).

Observou-se que as atividades desenvolvidas pelos setores da empresa são sequenciais, as decisões são tomadas isoladamente dentro de cada departamento, envolvendo outras áreas tardiamente, existindo geralmente retrabalho nos projetos, muitas vezes altera-se o escopo do projeto e o próprio produto antes mesmo de entrar em produção.

Foram detectados alguns fatores que estavam prejudicando o processo de desenvolvimento de produto da empresa, que são:

1. Falta de interação com outros setores, nessa forma de trabalho um projeto é realizado sem análise de prioridade;
2. Visões diferentes dos funcionários em relação a fluxo das atividades;
3. Excesso de atividades burocráticas designadas aos projetistas;
4. Falta de análise técnica dos departamentos para definir o projeto prioritário;

5. Decisões hierárquicas e solicitações feitas diretamente aos projetistas ou ao coordenador de matrizaria sem passar por análise;

6. Falta de cronograma específico para cada projeto e atividade do projeto.

Esses fatores ocorrem devido à falta de procedimentos e a cultura organizacional da empresa (SOARES e NUMES, 2015).

A partir dessas informações foi definido o sistema que empresa iria trabalhar, implementando a ES com o apoio do CCPM. E após definido o escopo do projeto, foram orçadas as ações propostas e solicitado um cronograma ao fornecedor, o cronograma recebido foi avaliado e as datas das atividades foram redefinidas e executadas segundo conceitos da CCPM. Seguem abaixo resultado dos dois casos:

Caso 1 - Molde 1, Objetivo: Redução de custos no componente injetado no Molde 1 (Modificação).

Visualização da Oportunidade de Melhoria: O MOLDE 1 (Modificação), sendo um item de grande volume de produção apresentava altos custos de produção, baixo rendimento e dificuldade em atender a demanda.

Situação Antes da Melhoria:

- N° de cavidades: 8.

- Peso: 14gr/pç.

- Tempo de ciclo: 20,6".

- Custo de produção: R\$ 0,0944 por peça. Conforme ilustra a figura 7.

Melhoria Proposta: Através de reuniões do grupo multifuncional seguindo os conceitos da ES, foram realizadas melhorias no MOLDE 1 (Modificação), as melhorias sugeridas pelo grupo contemplavam as seguintes atividades:

Melhoria no sistema de resfriamento, reduzindo assim o tempo de ciclo do molde, ajustes no sistema de câmara quente otimizando o processo de injeção, alterações dimensionais do produto melhorando o processo automático de montagem, alteração do sistema de extração e fechamento

permitindo ciclos mais rápidos.

Situação Após Melhoria

- N° de cavidades: 8.
- Peso: 13gr/pç.
- Tempo de ciclo: 11,5".
- Custo de produção: R\$ 0,0752 por peça. Conforme mostra a figura 8.

As alterações realizadas resultaram em economia anual de R\$ 497.664,00, conforme ilustra figura 7.

REQUISITOS	MINI CABO 5915		
	SITUAÇÃO ATUAL	PROPOSTA	DIFERENÇA
1 VOLUME DE PRODUÇÃO (pç)	2.160.000	2.160.000	0%
2 CICLO DE INJEÇÃO (s)	20,6	11,5	44%
3 HORA MÁQUINA	1717	958	44%
4 CUSTO UNITÁRIO	R\$ 0,0944	R\$ 0,0752	20%
5 CUSTO PRODUÇÃO (mês)	R\$ 203.904,00	R\$ 162.432,00	R\$ 41.472,00
6 GANHOS EM 12 MESES	R\$ 497.664,00		

Figura 7 – Custos de Produção por peça após alteração.

Fonte: Dados da empresa appud SOARES e NUNES (2015)

Para realização das alterações o fabricante apresentou cronograma com duração de 70 dias com as atividades divididas conforme ilustra figura 8.

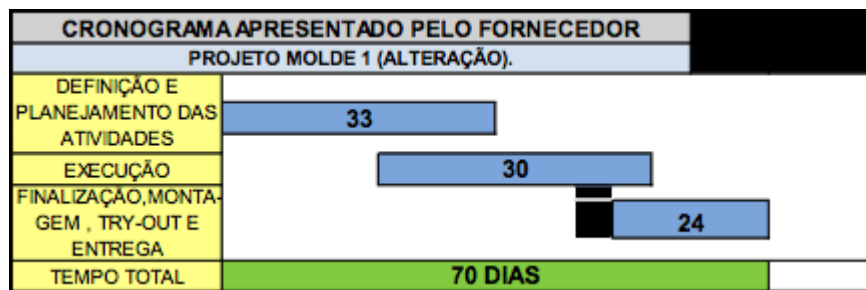


Figura 8 – Cronograma inicial alteração molde 1.

Fonte: Dados da empresa appud SOARES e NUNES (2015)

Após recebimento do cronograma inicial do fabricante, o cronograma foi alterado considerando princípios da CCPM, resultando na redução do prazo para 52 dias conforme ilustra figura 9.

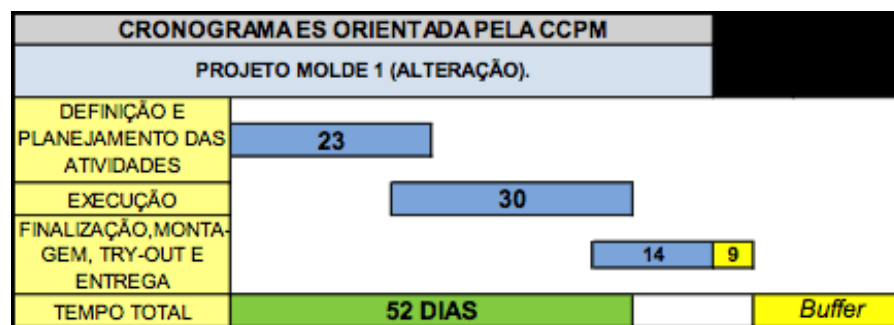


Figura 9 – Cronograma alteração molde 1 ES Orientada pela CCPM.

Fonte: Dados da empresa appud SOARES e NUNES (2015)

Com a implantação da ES, a empresa atingiu excelentes resultados

otimizou as atividades de planejamento, identificando as oportunidades e permitindo que a fase de execução e finalização fossem realizadas simultaneamente quando possível, a CCPM atuou reduzindo os prazos de execução e controlando as atividades e não o projeto como um todo resultando em redução do prazo inicial (SOARES e NUNES, 2015).

Caso 2 - molde 2 (novo)

Objetivo: Fabricação de um molde novo em substituição a molde improdutivo.

Visualização da Oportunidade de Melhoria: O MOLDE 2, sendo um item de volume médio de produção apresentava baixa produtividade, elevados custos de manutenção e problemas de qualidade no produto.

Situação Antes da Melhoria:

- N° de cavidades: 4.
- Peso: 40gr/pç.
- Tempo de ciclo: 180".
- Custo de produção: R\$ 1,1783 por peça.

Melhoria Proposta:

Através da metodologia da ES foi desenvolvido um projeto de molde otimizado, com a participação de diversas áreas foram levantadas oportunidades de melhoria no produto e no processo de produção, o produto sofreu alterações, foi aumentada a capacidade de produção do molde resultando em menores custos, melhor funcionalidade e maior disponibilidade de máquina.

Situação Após Melhoria:

- N° de cavidades: 8.
- Peso: 35gr/pç.
- Tempo de ciclo: 180".
- Custo de produção: R\$ 1,1303 por peça.

As alterações realizadas no projeto através da metodologia da ES resultaram em economia anual de R\$ 12.960,00 conforme ilustra figura 10.

REQUISITOS	MOLDE 2 (Novo)		
	SITUAÇÃO ATUAL	ALTERADA	DIFERENÇA
1 Volume de Produção (pçs)	22.500	22.500	0%
2 Ciclo de Injeção (S)	180	180	0%
3 Custo Unitário	R\$ 1,1783	R\$ 1,1303	4%
4 Custo Produção	R\$ 26.511,75	R\$ 25.431,75	4%
Ganho 12 meses	R\$ 12.960,00		

Figura 10 – Comparativo de custos antes e depois do projeto novo.

Fonte: Dados da empresa appud SOARES e NUNES (2015)

Para fabricação do molde novo o fabricante apresentou cronograma com duração de 80 dias com as atividades divididas conforme ilustra figura 11.

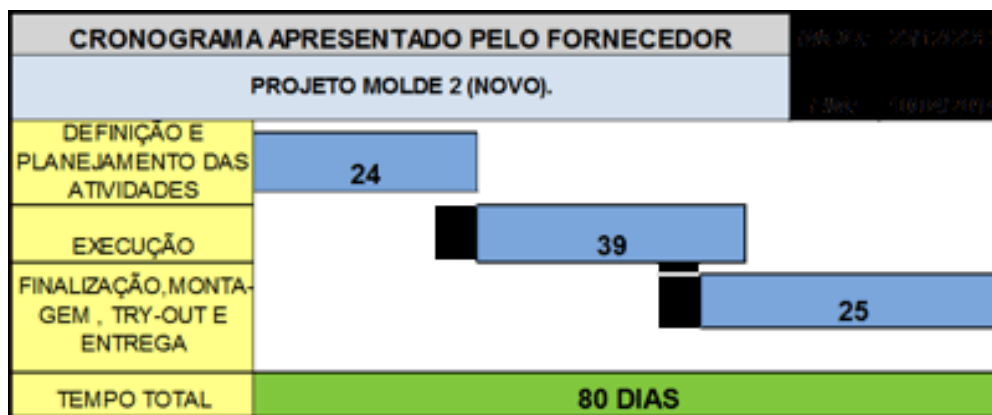


Figura 11 – Cronograma inicial para fabricação do molde 2.

Fonte: Dados da empresa appud SOARES e NUNES (2015)

Após recebimento do cronograma inicial do fabricante, o cronograma foi alterado considerando princípios da CCPM, resultando na redução do prazo para 62 dias conforme ilustra figura 12.

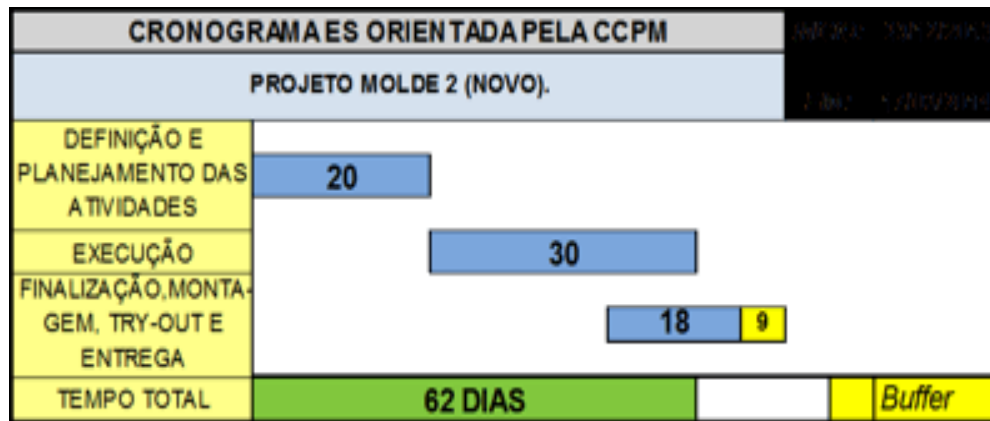


Figura 12– Cronograma fabricação do molde 2 pela CCPM.

Fonte: Dados da empresa appud SOARES e NUNES (2015)

A ES minimizou os erros e retrabalhos nas atividades, com isso o prazo foi reduzido em 18 dias como pode ser visto na figura acima, com o auxílio da CCPM no controle das atividades, reduzindo os pulmões entre uma atividade e outra. A ES ao gerar atividades mais assertivas, auxilia a CCPM, pois existem menos riscos das atividades voltarem a uma fase anterior durante a execução (SOARES e NUNES 2015).

Ambos projetos tiveram resultados satisfatórios, com a ES o desenvolvimento de produto melhorou consideravelmente, devido ao enfoque multidisciplinar, fazendo atividades simultaneamente, melhorando a comunicação entre os setores, antecipando necessidades entre os processos, assim reduzindo custo por conta de possíveis erros.

Stoll (1988) diz que para desenvolver novos produtos, devem ser desenvolvidos em paralelo e coordenadamente as soluções e especificações do produto, com as metas dos processos e critérios (prazo, custo, qualidade, entre outros) e sempre levando em conta a capacidade e sistema da produção da fábrica (tecnologia de produção, máquinas e ferramentas disponíveis e a capacitação dos recursos humanos).

Assim, o projeto conceitual do produto deve ser bem elaborado, desde o início, para evitar os elevados custos de modificações em estágios mais avançados do desenvolvimento (ROZENFELD et al., 2006.).

A troca de informações entre todos os setores envolvidos no projeto é fundamental para se ter um bom sistema, para poder prever situações evitar gastos desnecessários e além de permitir estabelecer um processo sistemático de aprendizagem, caso contrário, os erros de um projeto

tendem a se repetir nas futuras gerações de produtos (ROZENFELD et al, 2006)

Sendo assim, pode-se concluir que ES é fundamental em todo o processo de desenvolvimento, com ele o desenvolvimento é mais rápido, fazendo com que se lance o produto mais rápido no mercado. A comunicação entre os setores diminui os riscos de alguma atividade utilizar o recurso errado ou evitar a falta de tal recurso, assim prevenindo necessidades no processo, dando uma maior agilidade e flexibilidade no desenvolvimento.

5.4 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Com base na teoria e nos resultados demonstrados, conclui-se que, com o auxílio dessas ferramentas, o PDP atende todas as tendências atuais e futuras do mercado. Onde cada ferramenta tem o seu papel dentro do desenvolvimento.

Com o Funil de Inovação a empresa consegue criar um número maior de produtos variáveis, alinhados com a estratégia da empresa e necessidades dos clientes, fazendo com a chance de sucesso do produto seja maior. O mercado está em constante evolução, para isso a empresa deve estar sempre inovando, e o Funil faz com que a empresa esteja sempre com o portfólio atualizado e que a empresa continue sendo competitiva no mercado.

O Stage-gate garante que todas as etapas serão concluídas de acordo com o projeto, assim assegura um produto e processo de qualidade.

Já a ES deixa todo o processo mais rápido e evita gastos com retrabalhos, além de deixar o processo mais rápido, ela integra todos os setores da empresa e aumenta o comprometimento do funcionários envolvidos.

De modo geral o PDP demonstra o quanto é fundamental para a estratégia da empresa e competitividade dela no mercado. E com apoio dessas ferramentas demonstradas, o PDP consegue fazer com que a empresa chegue ao sucesso.

6. CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo, possibilitou uma análise das últimas tendências do mercado e os impactos que elas causam no processo de desenvolvimento de produtos e das empresas. O estudo também apresentou o PDP, suas etapas e suas principais ferramentas.

O modelo de referência do processo de desenvolvimento de produto quando bem estruturado, otimiza o processo da empresa, aumenta a criação de novos produtos, reduz custos no desenvolvimento, aumenta a competitividade da empresa no mercado e possibilita a integração dos setores.

O trabalho realizou uma análise das últimas tendências do mercado e impactos que causam no processo de desenvolvimento, o deixando mais complexo. Onde as empresas precisam lançar uma variedade maior de produtos, o mais rápido possível, e com o avanço constante da tecnologia, a empresa necessita estar sempre inovando.

O estudo analisou as ferramentas Funil de Inovação, Stage-gates e Engenharia Simultanêa, como elas auxiliam o PDP e melhoram o desenvolvimento.

Analisando os casos demonstrados no capítulo anterior, comprova que com essas ferramentas melhora o PDP, onde cada uma vai atuar para solucionar as tendências do mercado, deixando o processo mais flexível. A ES deixa o processo mais rápido e melhora o fluxo de informações, o Stage-gate garante a qualidade das etapas, assegurando um produto de qualidade e o Funil de Inovação seleciona as melhores ideias e gerenciando o desenvolvimento de vários, mantendo o portfólio sempre atualizado e com variedades de produtos, todos alinhados com a estratégia da empresa, aumentando a probabilidade de sucesso da empresa.

A inovação é vital para a sobrevivência da empresa, dessa maneira, o PDP é de extrema importância para a empresa, ele vai influenciar diretamente na competitividade da empresa, geração de lucros atuais e futuros.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKSTER, M. P. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos.** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BOHNENBERGER, V.B.; REIS, A.J.; SILVA, T.V.; FARIA, A.F. **Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos Como Diferencial Para a Inovação.**

XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_stp_117_765_17568.pdf

Acesso em: 14/05/2018

CARTER, D. E.; BAKER, B. S. (1992). **Concurrent engineering: the product development environment for the 1990s.**

CLARK, K. B. & WHEELRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases.** New York: Free Press, 1993.

COOPER, R. G. **Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process** – Update, What’s New, and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*, n. 25, p. 213-232, 2008.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000133&pid=S0104-530X201300020001300013&lng=pt

Acesso: 12/05/2018

FABRICIO, M.M. **Projeto Integrado de Edifícios: uma abordagem colaborativa para o desenvolvimento de produtos e projetos na construção.** Plano de Pesquisa- Escola

Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FARIA, A. F.; PINTO A.C.A.; RIBEIRO, M.N.; CARDOSO, T.S.; RIBEIRO, J.P. **Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos: uma experiência didática.**

XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_073_521_12155.pdf.

Acesso em: 12/05/2018

GOMES, L.A.V; SALERNO, V.G.M.S. **Modelo que integra processo de desenvolvimento de produto e planejamento inicial de spin-offs acadêmicos.** Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 245-255, 2010.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a03v17n2.pdf>

Acesso em: 14/11/2018

KAMINSKI , P.C. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos

LAMBIN, J. J. **Marketing estratégico.** Lisboa: McGraw-Hill, 2000.

MELLO, E.B.; GANZER, P.P.; RASIA, I.C.R.B.; OLEA, P.M., ROCHA, J.M. **Processo de desenvolvimento de produtos e o sistema Stage-Gate.**

Gestão Contemporânea, Porto Alegre, edição especial, 2012.

Disponível em: seer4.fapa.com.br/index.php/arquivo/article/download/197/94

Acesso em: 12/05/2018

MENON, U. **Concurrent Engineering: Effective Deployment Strategies**

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v6n2/v6n2a02.pdf>

Acesso em: 12/05/2018

MUNDIM, A.P.F.; ROZENFELD, H.; AMARAL, D.C.; SILVA, S.L.; GUERRERO, V.; HORTA, L.C. **Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional.**

Núcleo de Manufatura Avançada, Escola de Engenharia de São Carlos, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2002000100002

Acesso em: 14/05/2018

OLIVEIRA, L.M.V; DANTAS, L.M; CARVALHO, D.D.C; MACIEL, R.S. PAULA, V.T. **APLICAÇÃO DO QFD COMO UMA FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO DA**

QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE UMA CONCESSIONÁRIA. XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_114_751_15192.pdf

Acesso em: 13/11/2018

PARASURAMAN, A. & COLBY, C. L. **Marketing para produtos inovadores.** Porto Alegre: **Bookman**, 2002.

PRASAD, B. **CONCURRENT ENGINEERING FUNDAMENTALS VOLUME II.**

Integrated Product. Development PRENTICE HALL INTERNATIONAL SERIES IN INDUSTRIAL AND SYSTEMS ENGINEERING.

PRASAD, B. (1996). **Concurrent engineering fundamentals: integrated product and process development. v. 1.** New Jersey, Prentice Hall.

RAFAEL GAZARRRINI. **Como a BlackBerry Enterrou o Seu Império no Mercado de Smartphones ?** Tecmundo 29/11/2013

Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/blackberry/47677-como-a-blackberry-enterrou-o-seu-imperio-no-mercado-de-smartphones-.htm>

Acesso em: 12/11/2018

ROBERT EDUARDO COOPER ORDOÑEZ. **Proposta para Uso da Corrente Crítica no Gerenciamento de Múltiplos Projetos.** UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA 2013.

Disponível em:

http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/264297/1/CooperOrdonez_RobertEduardo_D.pdf

Acesso em: 14/11/2018

SASSI, A. C; MIGUEL, P.A.C. **Um estudo de caso de estruturação de um processo de desenvolvimento de produtos e a inserção de um método de suporte.** XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov de 2004.

Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2004_enegep0505_0619.pdf

Acesso em: 13/11/2018

SILVA, D.O.; BAGNO, Raoni B.; SALERNO, Mario S. **Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura.** *Production*, v.24, n. 2, 2014, p. 477-490.

Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/prod/v24n2/aop_0750-12.pdf

Acesso em 12/05/2018

SILVA, F.M.M; SUN, V; ALBUQUERQUE, J.P; PRADO, E.P.V. **O Funil de Inovação como Modelo para Priorizar e Executar Projetos de Tecnologia da Informação.** SBSI – 2014.

Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2014/0046.pdf>

Acesso em: 12/11/2018

SILVA, D.O.D.; BAGNO. R.B.; SALERMO, M.S. (2013). **Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. Produção (ahead).**

Gestão da Inovação Tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo.

Revista de Administração Mackenzie. Disponível em: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/116/116>

Acesso em: 14/05/2018

SILVA, S.L. **Proposição de um modelo para caracterização das conversões do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos.**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica – Universidade de São Paulo, São José dos Campos, 2002.

Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18135/tde26092003-163308/publico/SLSilva.pdf>>.

Acesso em: 13/05/2018

SOARES, E.L; NUNES, F.L. **APLICABILIDADE DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA ORIENTADA PELA CORRENTE CRÍTICA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE MOLDE DE INJEÇÃO**. ESPACIOS. VOL. 36 (Nº 08) ANO 2015. PÁG.15

Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a15v36n08/15360815.html>

Acesso em: 14/11/2018

STOLL, H.W. **Simultaneous engineering in the conceptual design phase**. In : SME

SIMULTANEOUS ENGINEERING CONFERENCE. Proceedings, 1998.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

TAKAHASHI, S. & TAKAHASHI, V. P. **Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

TOLEDO, J. C. et al. **Gestão do processo de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte do Estado de São Paulo: diagnóstico e proposição de modelo de referência**. São Carlos: Departamento de Engenharia de Produção – UFSCar, 2006

Disponível em:

TORALLES, R.P.; DULTRA, M.P. **A Relevância do Desenvolvimento do Cliente Para o Desenvolvimento de Produtos Inovadores**, 2014.

Disponível em: <http://www.revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/viewFile/3394/2437>

Acesso em: 08/05/2018

ZILIO, A.A.P; LIMA, F.G.S.N; COSTA, R.G.P; PROCHNO, P.J.CL; PINHEIRO, A.J. **O PROCESSO DE INOVAÇÃO DA NATURA COSMÉTICOS S.A. XXXI ENCONTRO DA ANPAD RIO DE JANEIRO- RJ 22 A 26 DE SETEMBRO DE 2007**.

Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EPQ-A3322.pdf>

Acesso em: 12/11/2018

