



Metodologias de Desenvolvimento de Produtos em Consultorias

Luciano Piccini Nothen

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

e-mail: lnothen@gmail.com

Ernesto Garbe

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

e-mail: ernesto.garbe@udesc.br

Resumo

Junto ao acelerado movimento de empresas em busca do desenvolvimento de novos produtos para obter diferenciação no mercado, tendo em vista que muitas delas não tem uma infraestrutura com times de desenvolvimento formados de maneira robusta, um mercado que ganhou espaço é a Consultoria de desenvolvimento de novos produtos, onde um dos fatores mais importantes é a metodologia de desenvolvimento atrelado ao gerenciamento adequado das atividades. Desta forma, o presente artigo tem por objetivo abordar as metodologias existentes e propor uma metodologia simplificada para uso nas consultorias de desenvolvimento de produtos, tendo por resultados esperados uma metodologia padronizada e que permita a utilização das boas práticas aplicadas ao Desenvolvimento de Novos Produtos por empresas de Consultoria quando na execução dos mesmos em empresas de diferentes segmentos, focado nas fases iniciais de desenvolvimento.

Palavras-chave: Consultoria; Desenvolvimento de Produtos; Processo.

Abstract

Along with the accelerated movement of companies in search of the development of new products to obtain differentiation in the market and considering that many of them do not have an infrastructure with robustly formed development teams, a market that has been gaining ground is the Consulting of new products development, where one of the most important factors is the development methodology linked to proper task management. Thus, this article aims to address existing methodologies and provide a simplified methodology for use in product development consultancies, having as expected results a standardized methodology that allows the use of good practices applied to New Product Development by companies of Consulting when implementing them in different segments of companies, focused on the initial stages of development.

Keywords: Consulting; Product Development; Process.

1. Introdução.

O sucesso de uma organização, em muito depende da frequência e da consistência no lançamento de novos produtos. Um estudo de STALK e HOUT (1990) mostrou que a rapidez com que se introduz produtos no mercado está diretamente relacionada à sua posição no mercado em questão, bem como seus resultados financeiros. De acordo com BARNETT e CLARK (1998), os produtos têm uma vida útil limitada, desta forma necessitando ser melhorados e inovados, para que a empresa se mantenha competitiva.

A evolução contínua das tecnologias faz com que exista uma disparidade significativamente grande entre empresas que aplicam novas tecnologias e inovações em sua cadeia de desenvolvimento e outras que permanecem com a mesma metodologia realizada há anos. E, observa-se que por um lado os empregos tradicionais em uma empresa diminuem a flexibilidade, por outro lado as empresas precisam de velocidade para visualizar oportunidades onde existem ameaças dos concorrentes, em um mercado com mudanças ágeis (BRIDGES, 1995).

Principalmente, em empresas mais enxutas e com busca de velocidade nas implementações, há um crescimento expressivo na busca por empresas de consultoria especializadas e, que possam realizar os diagnósticos, melhorias e evoluções necessárias em um curto espaço de tempo.

Em um ambiente de uma empresa de Consultoria, é de extremo valor entender, desenvolver e padronizar a metodologia de desenvolvimento de produtos, de modo que as etapas sejam sempre pré-definidas e previsíveis e que continuamente os processos sejam melhorados e padronizados.

E, é com foco neste contexto, que este trabalho pretende analisar metodologias existentes de desenvolvimento de produtos e abordar uma proposta de metodologia de desenvolvimento de produtos, focada nas fases iniciais do desenvolvimento, que possa ser estabelecida de modo a se tornar um padrão a ser seguido, independente da experiência do consultor e, que podem auxiliar os novos profissionais,

entrantes no mercado de consultoria a otimizar a sua curva de aprendizado e o entendimento de padronização em seus processos internos e de diagnóstico.

2. Revisão da Literatura.

Nesta revisão são apresentados os conceitos teóricos necessários para conceder o devido embasamento ao trabalho, envolvendo *Consultoria e Desenvolvimento de Produtos*, uma vez que a proposta é de um estudo que analise as metodologias existentes e busque a elaboração de uma metodologia padronizada para uso em Consultorias de Desenvolvimento de Produtos.

2.1 Consultoria.

Na esfera organizacional, a consultoria simboliza o serviço de assistência aos gestores ou proprietários de empresas, na busca contínua do assessoramento dos mesmos no correto encaminhamento para a tomada de decisões estratégicas diretamente conectadas aos resultados da corporação (OLIVEIRA, 2011). Neste contexto, a profissão que inicialmente era dominada por administradores, se tornou amplamente atuada por profissionais das áreas de Engenharia, desde que com fortes pensamentos de empreendedorismo.

A Consultoria pode ser entendida como um ato de uma empresa cliente fornecer dados, compartilhar processos, informações, solicitar análises, pareceres, opiniões, estudos, recomendações a um profissional especializado em determinado assunto, que é contratado para que oriente e guie o trabalho a ser realizado. Sendo assim, pode-se concluir que a Consultoria é uma troca onde a empresa cliente compartilha as informações e o contexto do seu problema e que o Consultor se coloca à disposição para a devida realização do diagnóstico do problema e para direcionar o trabalho da melhor forma possível (PARREIRA, 1997)

Como existe a necessidade de compartilhamento de informações competitivas e confidenciais por parte da empresa cliente com a empresa de Consultoria, é de suma importância que exista profissionalismo e confiança para a confidencialidade dos dados que são compartilhados e para que exista a perfeita colaboração entre consultor e empresa cliente na busca do resultado esperado.

A Consultoria organizacional é determinada principalmente pelas constantes mudanças que as Tecnologias, Mercado Consumidor e Economia demandam às empresas e, que em muitas delas cuja estrutura de profissionais é reduzida, gerando desta forma a demanda para Consultorias Externas com experiência e capacitação na área em questão.



Figura 1 – Fatores que provocam mudanças na economia.

Fonte: Oliveira (2011).

Na figura 1, demonstra o conjunto de fatores que contribuem com as mudanças econômicas e, conseqüentemente, geram demanda para acompanhar e, muitas vezes, antever tais impactos.

A consultoria especializada tem por objetivos principais, a oferta de serviços de alta qualidade e, uma eficiência maior na execução da consultoria devido ao nível de conhecimento e experiência do consultor.

De acordo com Schein (2009) existem algumas variações nos tipos de consultoria prestados, sendo eles:

- a) Modelo de compra de serviço especializado: neste tipo de consultoria, o consultor é o especialista e, busca a venda do seu serviço baseado nas suas habilidades específicas, ficando claro que o valor deste tipo de consultoria está na especialização do consultor, que vende seu conhecimento adquirido para pequenas e médias empresas, que não possuem aquele tipo e/ou nível de conhecimento em sua organização.
- b) Modelo médico-paciente: nesta categoria, o consultor é requisitado para a realização de um diagnóstico, analisando e identificando os possíveis problemas ou oportunidades de melhoria, de modo que com base nesta atividade poderá realizar propostas ou indicações de possíveis implementações que podem atingir melhores resultados para a empresa cliente.
- c) Modelo de consultoria de procedimentos: o foco principal deste modelo de consultoria é na percepção da alta liderança da empresa cliente, para ter o devido entendimento e compreender a necessidade da realização de ações de melhoria. Desta forma, consultor e empresa cliente atuam em parceria na realização do trabalho. A chave principal de sucesso deste modelo é que

o cliente entenda o impacto de ações que não estão adequadas e a devida mudança de pensamento sobre as ações abordadas.

Pereira, et. al. (1999), considera também como uma categoria de consultoria a Alocação de recursos, onde neste modelo existe a alocação dos recursos necessários para que a empresa cliente tenha condições de atingir a solução de determinado problema. Nessa condição, denota o objetivo da empresa em prover todos os recursos que venham a atender a necessidade e, que seja possível a resolução do problema identificado.

E, para que o processo de consultoria seja bem-sucedido, é de extrema importância a existência de um diagnóstico detalhado de todos os aspectos que podem influenciar na consultoria em questão. Na Figura 2, é possível visualizar um processo simplificado do modelo de diagnóstico, que é fundamental para a realização de um projeto por uma Consultoria.

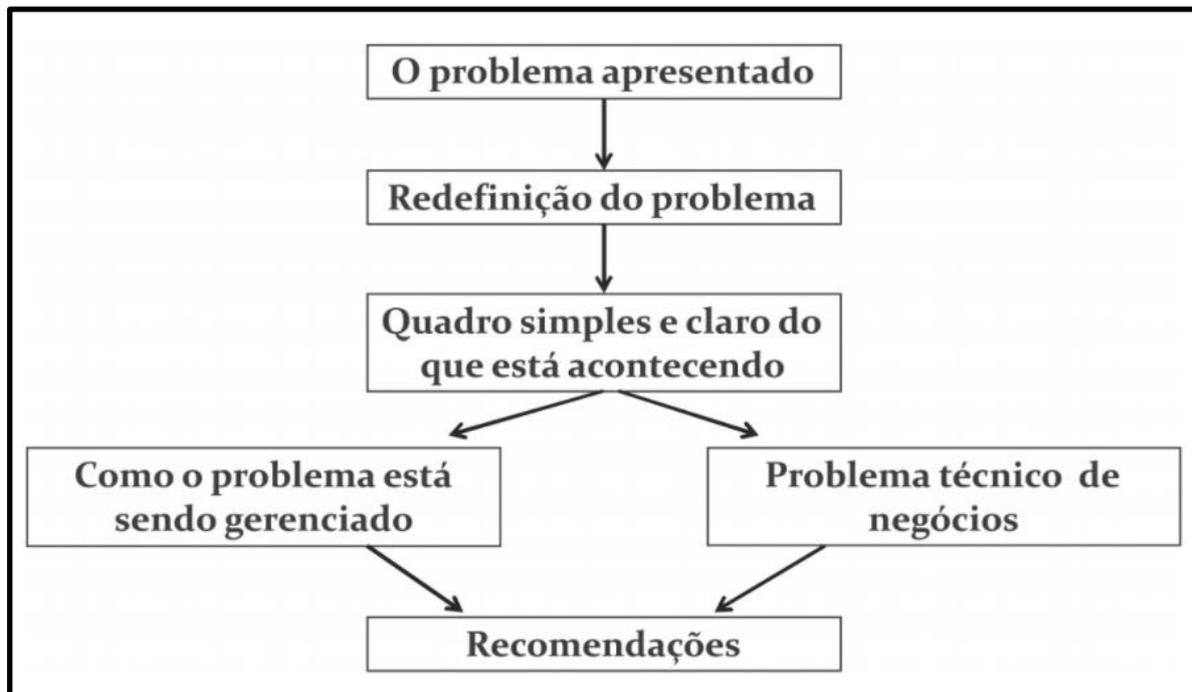


Figura 2 – Modelo de diagnóstico.

Fonte: Block (2001).

Uma técnica bastante utilizada para a realização do diagnóstico é a matriz de *SWOT*, que consiste na identificação e mapeamento das Forças (*Strengths* - S), Fraquezas (*Weaknesses* - W), Oportunidades (*Opportunities* - O) e Ameaças (*Threats* - T). No Quadro 1, são listados alguns exemplos de fatores que podem estar contidos em cada um dos quadrantes da Matriz SWOT. Com base nesta análise, pode-se inclusive identificar o nível de risco do desenvolvimento de produtos desejado, dependendo, por exemplo, do nível de conhecimento dos funcionários, infra-estrutura de laboratórios, etc.

Quadro 1 – Listagem dos fatores.

Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> ■ Competências básicas em áreas-chave ■ Recursos financeiros adequados ■ Liderança e imagem de mercado ■ Acesso a economias de escala ■ Curva de experiência em P&D 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de foco no negócio ■ Instalações obsoletas ■ Ausência de competências básicas ■ Problemas operacionais internos etc. ■ Confiabilidade dos dados, planos e previsões ■ Sucessão na liderança 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mudança de hábitos do consumidor ■ Surgimento de novos mercados ■ Diversificação ■ Queda de barreiras comerciais 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mudanças de hábitos do consumidor ■ Entrada de novos concorrentes ■ Aumento das vendas de produtos substitutos ■ Novas tecnologias, serviços, ideias ■ Crise na Economia ■ Mudanças na regulamentação etc.

Fonte: Chiavenato (2020).

Quando observa-se o Quadro 1, conforme Chiavenato (2020) e, entende-se alguns dos fatores gerais que são identificados ao se realizar uma análise de SWOT, tem-se uma noção bastante clara de como que estes fatores dão origem à necessidades relacionadas às consultorias, iniciando pela fraqueza sobre ausência de competências básicas para determinado desenvolvimento no grupo de funcionários que compõem a empresa cliente, fazendo com que seja necessário buscar este conhecimento e experiência externamente. E, quando se olha para o futuro, analisando-se as ameaças e oportunidades, visualiza-se que para chegar a determinado resultado, é necessário fechar uma lacuna de conhecimento que, quando a empresa não consegue fechar com seu time de funcionários, necessita buscar a Consultoria para suprir tal falta.

2.2 Desenvolvimento de Produtos.

O processo de desenvolvimento de produtos consiste em uma relação de atividades ou tarefas sequenciais tendo por objetivo principal o estabelecimento de um mecanismo estruturado e padronizado para que uma empresa possa transformar os requisitos dos usuários em produtos. O desenvolvimento de produtos, têm se consolidado cada vez mais como um processo chave para a competitividade das empresas, tendo em vista a globalização, diversificação cada vez maior para os diferentes mercados consumidores e a redução no ciclo de vida dos produtos. O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar — e até mesmo se antecipar as necessidades do mercado e propor soluções (por meio de projetos de produtos e serviços relacionados) que atendam a tais necessidades (ROZENFELD, et. al., 2006).

Na Figura 3, ilustra-se as classificações dos projetos de desenvolvimentos de produtos, tendo por base as amplitudes de mudança de projeto e no processo.

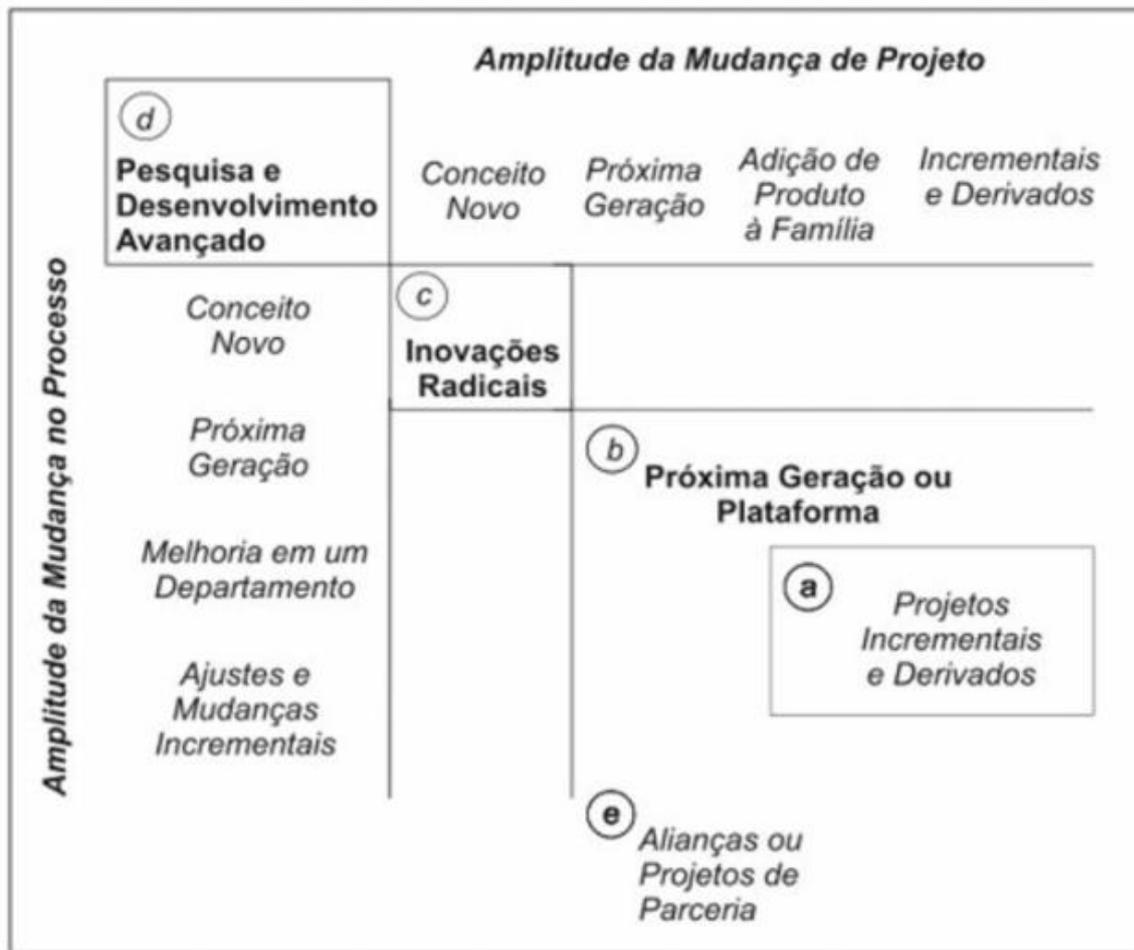


Figura 3 – Tipos de projeto de desenvolvimento de produtos baseados na inovação.

Fonte: Rozenfeld (2006).

Conforme ilustrado, os projetos são classificados em:

Radicais: os quais consistem em mudanças disruptivas no produto e/ou processo da empresa, gerando mudanças nas tecnologias e materiais utilizados

Plataforma ou Próxima Geração: consideram alterações complexas no projeto e/ou processo, porém, sem envolver novas tecnologias ou materiais.

Incrementais ou derivados: referem-se a projetos de menor complexidade, que embora envolvam alterações em produtos e ou processos, mas são de áreas de conhecimento existente e derivada.

De modo geral, o desenvolvimento de produtos consiste em um conjunto de atividades integradas, que busca, a partir das necessidades identificadas no mercado e das restrições e oportunidades tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto daquela empresa em questão, chegar as especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que o processo de manufatura seja capaz de produzi-lo (ROZENFELD, et al., 2006).

Na Figura 4, é possível observar as evoluções dos conceitos de desenvolvimento de produtos ao longo das quatro revoluções industriais, sendo realizado de forma empírica, na primeira revolução, passando a existir processo de Novos desenvolvimentos de produtos, na segunda, evoluindo para Desenvolvimento integrado de produtos, na terceira revolução e, na quarta revolução industrial, um processo de Desenvolvimento contínuo de produtos (PEREIRA

PESSÔA e JAUREGUI BECKER, 2020).

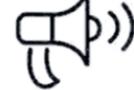
	1ª 1784	2ª 1870	3ª 1969	4ª 2010
Tecnologia 	Força hidráulica, energia a vapor	Linha de montagem, energia elétrica	Força computacional	Internet
Produção 	Mecanização	Produção em massa	Automação	Planejamento de recursos da empresa
Vendas 	Redução de custo	Volume	Volume + Qualidade	Lotes menores, variedade maior
Mercado 	Demanda criada pela oferta	Atributos de diferenciação (direcionado pela empresa)	Satisfazer o consumidor (direcionado pelo consumidor)	Gestão de relacionamento com o cliente
Produto 	Produto simples	Produto complexo	Sistema complexo	Cadeia de valor complexa
Desenv. de Produtos 	Desenvolvimento de produto empírico	Novo Desenvolvimento de Produtos	Desenvolvimento Integrado de Produtos	Desenvolvimento Lean de Produtos
Ambiente 	-	Direitos trabalhistas	Poluição	Qualidade, Saúde, Segurança e Meio ambiente
				Sistemas físicos cibernéticos
				Autonomia
				Individualização em massa
				Mapeando e agindo
				Sistema produto-serviço
				Desenvolvimento Contínuo de Produtos
				Consumo de recursos

Figura 4 – Mudanças direcionadas em cada revolução industrial.

Fonte: Adaptado de Pereira Pessôa e Jauregui Becker (2020).

2.4 Objeto do estudo.

O objeto de estudo deste trabalho é a proposta de metodologia de desenvolvimento de produtos a ser desenvolvida e padronizada por empresa de consultoria, de modo que em todos os clientes que tenham por propósito o desenvolvimento de novos produtos, façam o uso da mesma metodologia, que buscará um alto e consistente nível de qualidade nos projetos, bem como uma padronização que tem por resultado esperado uma baixa variação nos projetos realizados, desta forma com uma alta previsibilidade. Independente do ramo de negócio de cada empresa cliente, o processo e a sequência de atividades necessárias para se desenvolver um produto desde seus requisitos até sua validação não diferem muito. O foco em empresas de consultoria se dá pelo fato de que estas serão as prestadoras de serviço de desenvolvimento e que deverão garantir resultados padronizados por meio de um processo uniforme e cujo resultado possua mínimas variações, independente da experiência e características específicas de cada consultor.

3. Métodos de Pesquisa.

O trabalho proposto consiste na análise de Metodologias de Desenvolvimento de Produtos e Gerenciamento de Projetos e, na consolidação de uma proposta de Metodologia que possa ser implementada e padronizada em empresas de Consultoria de Desenvolvimento os mais diversos tipos de Produtos. Foram realizadas pesquisas na literatura, artigos científicos, revistas e internet com as seguintes palavras-chave: *Consultoria, Desenvolvimento de Produtos e Processo*, sendo toda a pesquisa realizada em bancos de dados. Em uma busca recentemente realizada e demonstrada por meio da Figura 5, visualiza-se a evolução da publicação de artigos nos últimos anos com base nestas palavras-chave.

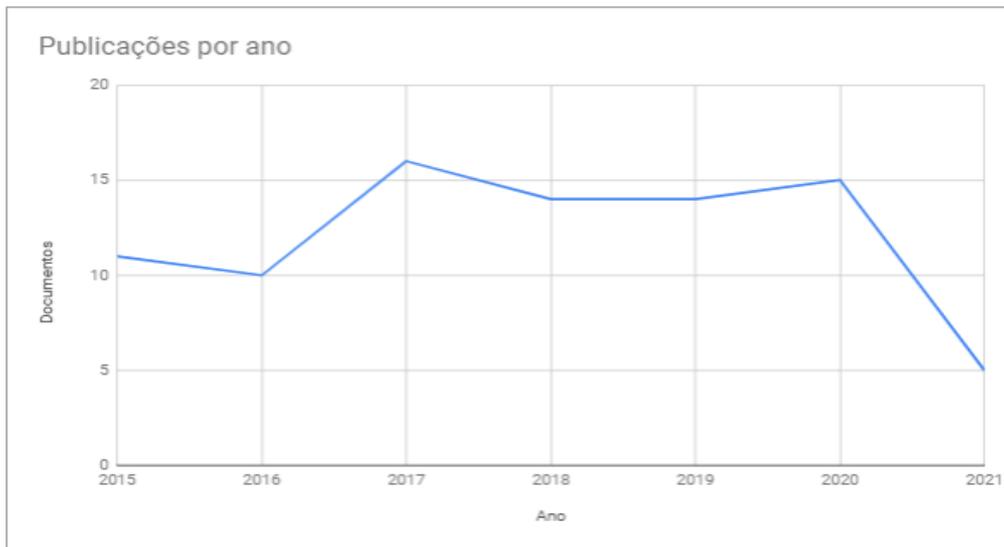


Figura 5 – Resultados de documentos publicados por ano com base no algoritmo descrito.

Fonte: Plataforma Scopus.

Para fazer tal busca, foram usadas as palavras-chave “Consulting”, “Product Development” e “Process”, compreendendo o período de 2015 a 2021 (em andamento), foram encontrados 85 documentos conforme o algoritmo. Com base na Figura 5, constatou-se que existe um baixo crescimento no interesse demonstrado por meio das publicações sobre o tema, tendo uma evolução de 11 publicações em 2015 para 15 em 2020. O ano de 2021 está em andamento, e possui 5 resultados até o dia 02/08/2021. Mostrando-se uma oportunidade para publicações neste segmento.

Algoritmo utilizado:

```
( TITLE-ABS-KEY ( consulting ) AND TITLE-ABS-KEY ( product AND development ) AND TITLE-ABS-KEY ( process ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2021 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2020 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) )
```

Ainda com base na mesma pesquisa, buscou-se entender em quais países está o maior interesse em desenvolvimentos e publicações relacionados a este tema. Ao analisar a Figura 6, observa-se que do total de 85 publicações, 16 foram realizadas pelos Estados Unidos da América, demonstrando uma maior preocupação daquele país com o tema em questão. Uma informação interessante é de que embora o número de publicações ainda não seja relevante como um todo, o Brasil aparece em quinto lugar no ranking de publicações relacionadas ao tema, demonstrando que o país possui uma linha de pensamento

empreendedora, que busca desenvolvimento de conhecimento e publicações na área de Consultoria e relacionada a Metodologias de Desenvolvimento de Produtos.

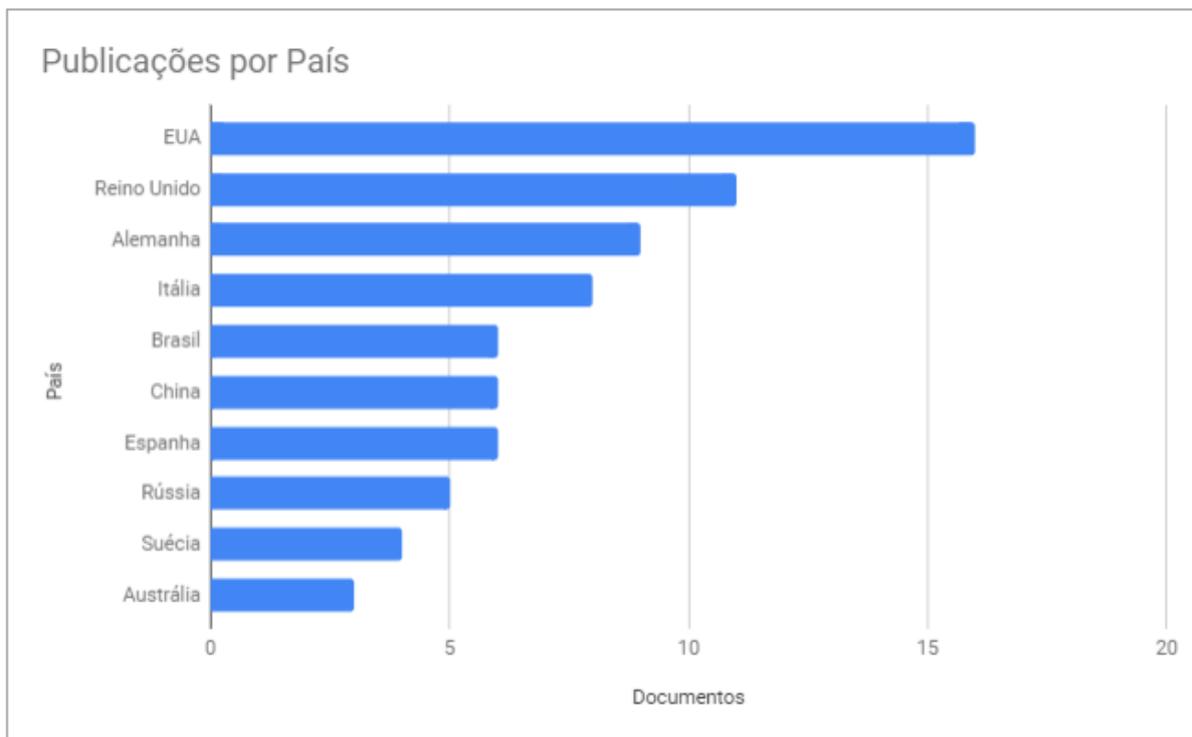


Figura 6 – Resultados de documentos publicados por país com base no algoritmo descrito.
Fonte: Plataforma Scopus.

E, por último, com o objetivo de identificar os segmentos que mais têm gerado artigos relacionados ao algoritmo da pesquisa, foi possível identificar que Engenharia e Administração de Negócios juntos, são responsáveis por 31% das publicações, conforme ilustrado pela Figura 7.

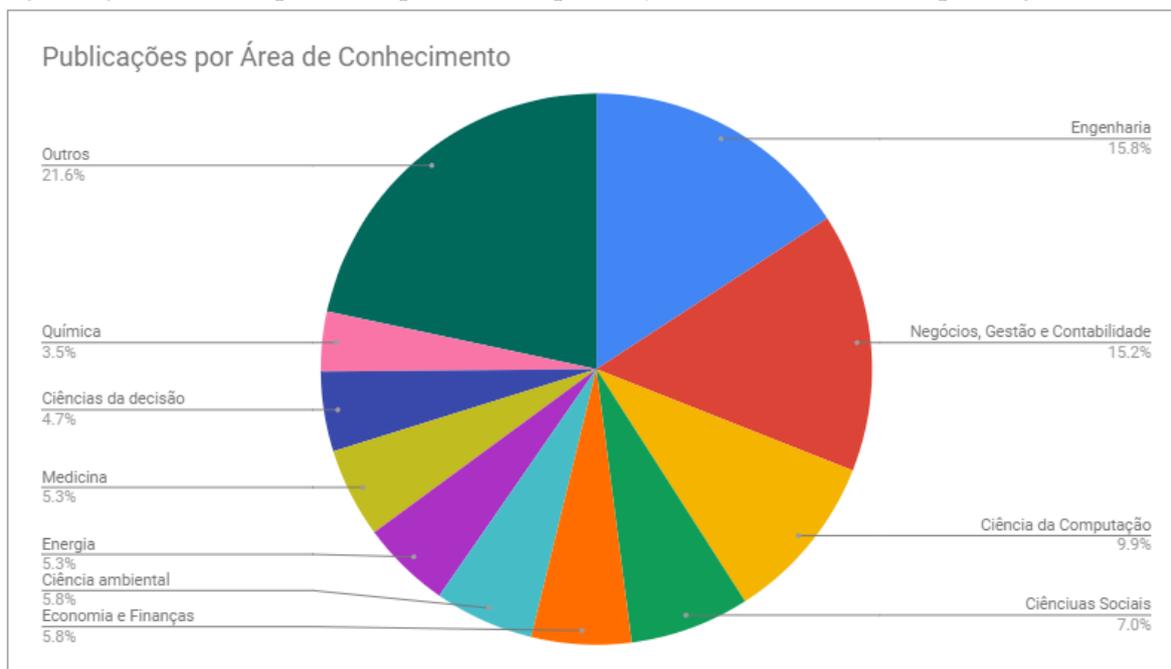


Figura 7 – Resultados de documentos publicados por segmento com base no algoritmo descrito.
Fonte: Plataforma Scopus.

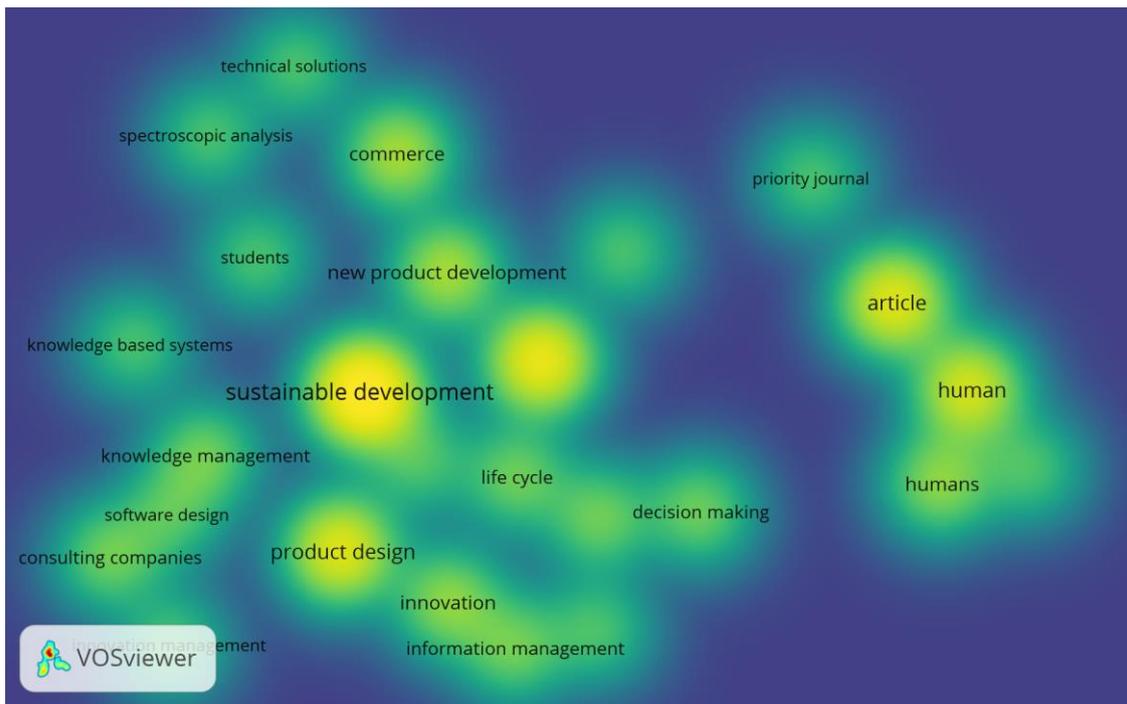


Figura 8 – Mapa de densidade com base em RIS gerado na Scopus.
Fonte: VOSViewer.

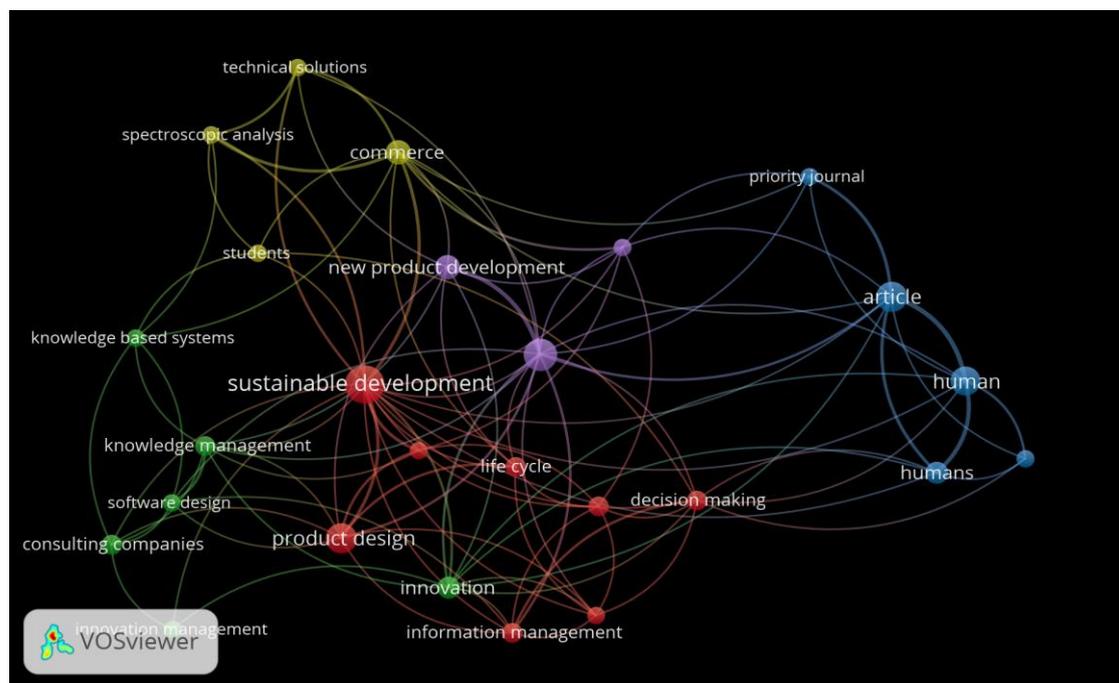


Figura 9 – Mapa de rede com base em RIS gerado na Scopus.
Fonte: VOSViewer.

Ao analisar-se o mapa de densidade e o mapa de rede, mostrados respectivamente nas Figuras 8 e 9, observa-se que há uma alta incidência de resultados ligados a desenvolvimento e suas expressões derivadas, tais como “product design”, “product development”, “new product development” and

“sustainable development”, o que já era esperado. Porém, uma observação importante foi de que a expressão “consulting companies” aparece com poucos resultados. E, não houve resultados para a expressão “process”

Estas observações levam à conclusão em relação a esta pesquisa de que este tema ainda é pouco explorado com combinação de “*product development*”, “Consulting” e “process”, mostrando que há amplo potencial para pesquisa e desenvolvimento de artigos sobre este tema.

3.1 Análise de Modelos de Desenvolvimento de Produtos existentes.

Como citado anteriormente, o processo de desenvolvimento de produtos consiste em um conjunto de atividades, interligadas e sequenciais, cujo objetivo principal é permitir a transformação de requisitos em produtos. Como subsídio para a proposta de metodologia de desenvolvimento de produtos deste trabalho, foram analisadas dez referências de desenvolvimento de produtos contidas na literatura, onde o foco principal se deu nas fases iniciais do desenvolvimento, desde a fase de escopo e requisitos de produto até a fase de validação.

Asimow (1962) propôs uma metodologia de desenvolvimento de produtos, que consistia em sete etapas, contemplando desde a viabilidade até o descarte. Como dito, a primeira etapa era o estudo da viabilidade, que uma vez aprovado, daria início a etapa de Projeto Preliminar, sendo sucedida pela etapa de Projeto detalhado, que como o próprio nome dizia, consistia em preparar o desenhos e especificações para a próxima etapa, de Planejamento para manufatura, que tinha por objetivo a adequação fabril, passando a etapa de Planejamento para distribuição, uma vez tendo-se a produção iniciada, passando a etapa de Planejamento para uso e,finalizando etapa de Planejamento para o descarte. Nesta versão, é tratada a definição de requisitos de produto na fase do projeto detalhado.

De acordo com Roth (1982) a metodologia de desenvolvimento de produtos é simplificada em apenas três fases, considerando somente a parte principal do desenvolvimento de produtos que consistia na Formulação do problema, onde definia a expectativa de requisitos do produto, passando para a Fase Funcional, de verificação e validação dos conceitos desenvolvidos e finalizando na Fase de detalhamento.

Back (1983) cria um detalhamento maior em sua metodologia, com etapas bastante próximas às estabelecidas no modelo de Asimow, considerando oito etapas com um grande foco na qualidade do produto, por meio da adição de uma fase de revisão e testes de comprovação da viabilidade técnica, bem como um foco no pós desenvolvimento, estendendo a preocupação até a obsolescência dos produtos, sendo as etapas iniciadas pelo Estudo da viabilidade, que tinha por intuito o entendimento da viabilidade econômica e, uma vez tendo resultado positivo, passa para o Projeto Preliminar, tendo por base a conceitualização, tendo por conseguinte a etapa do Projeto detalhado, definindo as especificações para a Manufatura, tendo uma etapa seguinte específica para Revisão e Testes, partindo para o Planejamento da produção, consequente Planejamento de mercado, focado na parte de serviços com a etapa de Planejamento para o consumo e manutenção e finalizando com a etapa de Planejamento da obsolescência.

Já Bonsiepe (1984) descreveu sua metodologia de desenvolvimento de produtos em sete passos, partindo da Problematização, passando pela Análise do contexto, resultando na Definição do problema e, uma vez definido dá-se início ao Anteprojeto e geração de alternativas, que uma vez identificadas, passam para o passo de Avaliação, decisão e escolha, com base em critérios pré estabelecidos, tendo por consequência o passo de Realização do projeto propriamente dito tendo por resultado a Análise final da solução. Interessante que, para Bonsiepe, a definição do problema acontece somente na terceira fase, quando se define de maneira clara o escopo.

Para o modelo criado por Quarante (1984), a metodologia foi dividida em cinco fases, sendo elas o Estudo da viabilidade do projeto, passando a fase de Estudos preliminares ou definição do desenvolvimento, sendo sucedida pela fase de Estudos detalhados ou desenvolvimento propriamente dito, migrando para a fase de Realização ou execução e, por último, a fase de Avaliação. As duas primeiras fases deste modelo compõem o que foi chamado de Período de Concepção, enquanto as demais fases compreendiam o Período de Realização.

A metodologia de desenvolvimento de produtos criada pela recomendação de projeto alemã, *Verein Deutscher Ingenieure*, VDI 2221 apresenta uma sistemática de projetos de produtos industriais (FIOD, 1993). Ela consiste de 4 fases principais e, cada fase é desdobrada em passos, tendo início pela Fase 1, que Compreende Estudo do problema, coleta de informações e Lista de requisitos, passando a Fase 2, onde Inclui Pesquisa de soluções, Função global, Subfunções e Princípios de soluções, sendo sucedida pela Fase 3, que consiste no Projeto Preliminar, Avaliação técnica e econômica e, Representações formais e finalizando na Fase 4, consistindo no Detalhamento do projeto e Especificações definitivas

Para o processo desenhado por Kotler (1994) o processo de desenvolvimento de produtos passa por oito etapas, onde o diferencial é de que em cada etapa as ideias são avaliadas quanto à sua viabilidade e maturidade, se devem continuar sendo desenvolvidas ou não, As oito etapas consideradas são a Geração de idéias (etapa 1), passando para a etapa 2, Triagem de idéias, tendo como resultado desta triagem a etapa 3, que é o Desenvolvimento e teste de conceito, tendo em seguida a etapa 4, que consiste no Desenvolvimento da estratégia de Marketing, tendo como sequência a Análise de mercado (etapa 5), o Desenvolvimento de produtos (etapa 6), a realização da etapa 7 que consistia em Efetuar teste de mercado e, por último, a oitava etapa que era a Comercialização

Pahl & Beitz (1996) estabeleceram uma proposta de modelo que era dividido em quatro fases:

A primeira fase, de definição da tarefa, tem o foco voltado para as ideias de desenvolvimento do produto visando os fatores de entradas, sendo eles mercadológicos, empresarial e financeiro, entre outros. Esses fatores de ponderação são utilizados como critérios de avaliação, seleção e especificação da ideia mais viável, resultando na lista de requisitos do produto. Observa-se um alto propósito de otimização ao longo do projeto, tendo por objetivo o que foi chamado de otimização de princípio, indo desde a segunda etapa, Projeto Conceitual, até o Projeto Preliminar, buscando otimização da configuração das formas e dos materiais e, por último, a quarta etapa, Projeto detalhado, com foco em otimização da produção.

Dickson (1997) busca a proposição de um modelo que consistia em cinco etapas. O autor considerava que o sucesso daquele modelo estava no gerenciamento de cada fase, que tinha como etapa inicial, a Geração de ideias, que uma vez avaliadas, resultariam na etapa 2, que era o Desenvolvimento do conceito, tendo o Plano de desenvolvimento, como terceira etapa, passando para as análises funcionais finais, na quarta etapa, Desenvolvimento e testar, tendo como quinta e última etapa, Lançar no mercado

Löbach (2000), cria a definição do desenvolvimento de produtos como um processo criativo e de solução de problemas, tendo como resultado um projeto industrial com a incorporação de requisitos para a satisfação de desejos e necessidades humanas. Foi pensado em quatro estágios do processo criativo, divididos em Análise do problema, Geração de alternativas, Avaliação das alternativas e Realização da solução do problema.

Baxter (2000), traz sua abordagem inovadora como ponto de partida para o desenvolvimento de produtos, bem como um alto foco na redução de riscos e incertezas por meio do funil de decisões, onde a estratégia da empresa é o cerne para as definições dos novos produtos. O autor destaca ainda as interações e inputs das etapas como lições aprendidas buscando a melhoria no processo de desenvolvimento. O modelo criado pelo autor consiste em seis etapas, sendo a primeira delas, a Oportunidade de negócio, sendo sucedida pela Especificação do projeto, dando início ao Projeto

conceitual, evoluindo para o Projeto da configuração, sendo traduzido para o Projeto detalhado, resultando no Projeto para fabricação.

Com uma abordagem bastante diferenciada Kaminski (2000) introduz um modelo que traz como característica principal o desenvolvimento não linear dos produtos. Este processo é definido como um espiral, onde cada volta representa uma fase, sendo que a cada volta vai aumentando o nível de detalhamento do desenvolvimento, iniciando de forma superficial, nas primeiras, se tornando mais detalhada, nas voltas seguintes até atingir a configuração final do projeto. Nesse modelo, o autor considera as seguintes fases, tendo início na fase que tem por objetivo especificar tecnicamente as necessidades, passando para a fase de Estudar a viabilidade, uma vez sendo aprovado, evolui para a fase de Efetuar o projeto básico, evoluindo para a fase de Efetuar o projeto executivo, passando a Planejar a produção e, tendo como resultado a etapa de Executar.

Rozenfeld et. al. (2006) propõem um modelo consistindo em três fases, com um total de nove etapas, divididas da seguinte forma, iniciando na fase de Pré Desenvolvimento: abrangendo Planejamento Estratégico e o Planejamento do Projeto, sendo sucedida pela fase de Desenvolvimento: compreendendo as etapas de Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação da produção e Lançamento do produto e finalizando na terceira e última fase, que é o Pós Desenvolvimento: composto por Acompanhamento do produto e processo e Descontinuidade do produto.

4. Resultados.

O Quadro 2, compreende a compilação comparativa de todas as metodologias de desenvolvimento de produtos que foram estudadas neste trabalho e, de forma bastante sucinta e clara demonstra o comparativo de fases existentes ou não nos diferentes modelos. O foco do presente estudo está no entendimento maior sobre as fases iniciais do processo de desenvolvimento, que compreende desde a definição do problema até a fase de projeto preliminar. A partir desta análise e das observações feitas entre os modelos pretende-se gerar uma proposta de modelo que seja robusta para o desenvolvimento de produtos desenvolvidos por empresas de consultorias ou empresas próprias, de modo que se obtenha uma lista padrão e sequencial de atividades a serem realizadas nas etapas acima citadas.

Quadro 2 – Comparação simplificada de metodologias de desenvolvimento de produtos.

Fases dos Modelos de Projeto	Asimow (1962)	VDI (1975)	Roth (1982)	Back (1983)	Bonsiepe (1984)	Quarante (1984)	Kotler (1994)	Pahl & Beitz (1996)	Dickson (1997)	Löbach (2000)	Baxter (2000)	Kaminski (2000)	Rozenfeld et. al. (2006)
Definição e análise do problema	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desenvolvimento de conceitos do produto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estruturação e configuração geral do produto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Detalhamento do produto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
Revisão e testes	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X
Planejamento da produção	X	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X
Planejamento da distribuição	X	-	-	X	-	X	X	-	X	-	-	X	X
Planejamento do uso ou do consumo	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X
Planejamento do descarte	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Fonte: Adaptado de CARPES JR (2014).

4.1 Desenvolvimento.

Como supracitado neste trabalho, enxerga-se uma necessidade de ter um foco bastante grande nas fases iniciais do Desenvolvimento de produtos, onde a definição do escopo e requisitos é criada, acompanhando a fase conhecida como projeto informacional. É de suma importância que esta definição de requisitos aconteça no início de projeto, de modo que se minimize os retrabalhos posteriores devido a mudanças nos mesmos e, conseqüentemente previna potenciais atrasos no tempo do projeto em decorrência destas mudanças de escopo e requisitos. Uma vez concluída a fase de definição de requisitos, esta deve direcionar adequadamente o desenvolvimento dos novos produtos em questão do ponto de vista de conceitualização, que tem extrema importância, uma vez que nela são gerados os conceitos com maior potencial de atendimento aos requisitos definidos e, para isso diversas técnicas de Engenharia são necessárias para a elaboração dos mesmos. A definição de requisitos tem ainda o importante papel de direcionar a tradução dos requisitos de consumidor para requisitos de Engenharia, de modo que estes possam ser verificados, não somente do ponto de vista de nível de atendimento, mas também do ponto de vista do método de verificação. E, por último na parte principal de uma Metodologia de Desenvolvimento de produtos tem-se a fase de transição entre o término da validação dos conceitos de produto e, início da fase de Execução e, para isso é necessária a conclusão do que se entende na Literatura por Projeto detalhado, que direciona as áreas de Manufatura para iniciarem a preparação de como executar o produto anteriormente desenhado, testado e validado.

Tendo por base a revisão de Literatura e, o objeto deste estudo que tem por propósito gerar uma proposta detalhada das fases iniciais da Metodologia de Desenvolvimento de produtos, conectada com empresas de Consultoria, de modo que possam simplificar, padronizar e elevar o nível de qualidade das saídas dos projetos.

Entende-se pelas experiências de desenvolvimento de produtos e também pela literatura existente que uma das maiores fontes de atrasos, falhas, atritos e retrabalhos em projetos tem relação direta com a definição de requisitos e com o gerenciamento de solicitações de mudanças durante o desenvolvimento. É natural e esperado que ao longo do desenvolvimento, solicitações de mudança ocorram, seja em decorrência de definições que não estavam tão claras no início e, que tiveram novas atualizações de expectativas de usuários, ou aprendizados baseados em inteligência competitiva. Ou ainda, com base em informações de Manufatura ou fontes de fornecimento que direcionam para mudanças necessárias na composição, materiais e processos de produção e, que demandam as respectivas mudanças nas características do produto final e, conseqüentemente mudam significativamente o escopo, gerando impactos no projeto. Estes fatores de impactos são bastante significativos quando se tem um time de desenvolvimento de produtos interno e, isto é potencializado quando o desenvolvimento é externo, por meio de uma empresa de consultoria, com profissionais que embora com muita experiência em desenvolvimento de produtos em geral, podem ter alguma dificuldade com as especificidades daquela empresa cliente em questão.

Desta forma, o detalhamento da metodologia proposta tem por propósito influenciar nas fases iniciais do desenvolvimento que compreendem, conforme o Quadro 3, a fase de Início, Desenvolvimento de Conceitos e Validação do projeto de produto.

Na fase de início, é de fundamental importância a definição clara do escopo, com seus requisitos e metas claramente identificados e descritos, bem como da disponibilidade de recursos para a formação do time de projeto que irá realizar o desenvolvimento e, o estudo de viabilidade econômica para identificar o potencial financeiro de agregação de valor para a empresa em questão.

Na fase de desenvolvimento de conceitos de produto, cujo objetivo ,como o próprio nome da fase anuncia, é a fase de criação e geração de idéias de possíveis conceitos, materiais, geometrias que passam a ser pensadas com base no entendimento das funções a serem atendidas, bem como no risco de não atendimento das mesmas, que é mapeado, descrito e direcionado, com base em uma ferramenta de Engenharia chamada FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), que tem papel de alta importância para atentar aos engenheiros sobre os riscos de falhas e seus impactos, guiando o desenvolvimento por este

prisma, focando na qualidade e segurança do produto como foco principal. Além disso, entre os critérios de avaliação dos conceitos gerados estão contidos o custo do produto, o investimento necessário em ferramental e o tempo de desenvolvimento, que afetarão diretamente na análise de viabilidade econômica. Ao término desta etapa, espera-se ter vários conceitos desenvolvidos, avaliados virtualmente e fisicamente, com base no plano de testes definido e comparados por meio de matrizes de decisão com os critérios e pesos definidos na fase inicial. Nesta etapa, propõe-se a divisão em três Marcos históricos de desenvolvimento que são M1 - Plano de *tradeoffs* de atributos definidos, M2 - *Tradeoffs* de atributos avaliados e M3 - Conceito de produto aprovado. Nota-se a intensa citação da palavra *tradeoff*, que significa a decisão ou escolha entre diversos requisitos existentes que em muitas vezes são conflitantes e, por isso, exigem uma decisão que, caso não estejam com os seus pesos e níveis de aceitação pré-definidos, podem causar atritos e um desalinhamento no desenvolvimento do produto causada por decisões contraditórias. Posto isto, nesta etapa de desenvolvimento dos conceitos, busca-se o desenvolvimento por meio de testes e avaliações que venham a permitir a comparação e a correta priorização dos requisitos baseados na matriz de decisão, de modo que possa ser direcionada a devida concepção do produto em desenvolvimento.

Como fase final do propósito deste estudo, está a fase de Validação do projeto de produto, esta fase é composta por 2 marcos históricos, M4 - Requisitos de alto risco validados e M5 - Desenvolvimento concluído. Ao longo desta fase, são desenvolvidas as análises finais de montagem de produtos, bem como a validação final dos resultados dos testes desenvolvidos, demonstrando a robustez do novo produto perante os requisitos, conforme análise de *tradeoffs* realizada e priorizada.

A partir da fase de Validação do projeto de produto já inicia também a transição para a fase que envolve produção e, por isso necessita um alto nível de esforço para a documentação e registros de todos os aprendizados realizados na fase de desenvolvimento, de modo que possa acontecer a correta transferência para a Manufatura e desenvolvimentos de dispositivos, ferramentas e linhas de montagem necessárias para a correta produção do novo produto.

Quadro 3 – Quadro com as fases iniciais propostas de desenvolvimento de produtos.

Início	Desenvolvimento de conceitos de produto			Validação do projeto de produto	
M0	M1	M2	M3	M4	M5
Linha de Base de Projeto	Plano de tradeoffs de atributos definida	Tradeoffs de atributos avaliados	Conceito de produto aprovado	Requisitos de alto risco validados	Desenvolvimento concluído
Confirmação de disponibilidade e comunicação de recursos	Plano de testes de produto definidos	Plano e rotina de controle de mudanças estéticas estabelecido	Feedback de pesquisas de consumidor incorporado	Análise de Montagem virtual e física da fase de validação de projeto concluída	Estudo de viabilidade econômica concluído
Definição de escopo, risco e cronograma preliminar	Relação de tradeoffs de atributos definida	Finalização dos relatórios de testes da fase de conceitos	Estudo de viabilidade econômica concluído	Testes da fase de validação de projeto concluídos	Aprovação de produto concluída
Estudo de Viabilidade econômica com limites estabelecidos	Lista preliminar de materiais criada	Decisões de tradeoff de atributos concluídas	Especificações de Engenharia estabelecidas		Lista de materiais de produto lançada
Definição de todos os requisitos em nível de produto (sistema, subsistemas e componentes concluídos)	Fornecedores para o desenvolvimento definidos	Revisão dos resultados da fase de conceito aprovada	Lacunas de conhecimento fechadas		Lista de requisitos de projeto lançada
Planos ideais de desenvolvimento de subsistemas estabelecidos	Custeio inicial de produto criado		Lista de materiais de produto estabelecidas		Revisão de aprovação da fase de validação de projeto concluída
Escopo e metas de estética definidas	Gráficos de tradeoffs de atributos criados		Rotina de controle de alteração de projeto estabelecida		Maturidade de custo de produto fechada
Revisão preliminar de projeto concluída	Análise de montagem virtual e física completas				
Metas de custo de sistema e subsistema definidas					
Processo e Rotina de solicitações de mudança definidos					

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. Considerações finais.

Com a crescente necessidade das empresas, independentemente de seu porte, em realizar novos desenvolvimentos com alta velocidade e robustez, de modo que tenha-se um ciclo de desenvolvimento de produto mais curto e, exigindo um alto grau de inovação e diferenciação para atender às novas necessidades do mercado oriundas de novos comportamentos e expectativas geradas, sugere-se que tenha um Modelo de desenvolvimento de produtos cada vez mais detalhado, claro e com padronização de etapas, de modo que seja possível ter um mínimo de variação no processo de desenvolvimento. No estudo proposto, pensa-se que o modelo pode atender não somente a pequenas empresas que não possuem uma alta experiência no desenvolvimento de produtos, mas também para consultorias especializadas na área de desenvolvimento e que possam garantir um alto padrão de desenvolvimento, que seja consistente independentemente do segmento de empresa cliente ou tipo de produto a ser desenvolvido.

Entende-se que a área de projetos de desenvolvimento de produtos é uma das áreas com constantes aprendizados e evolução, haja vista a quantidade de publicações e literaturas desenvolvidas com evoluções ao passar do tempo, pois pensa-se em melhoria contínua e, é por isso que é necessário este constante foco e mentalidade de aprendizado e melhoria. Mesmo com o alto foco em melhoria contínua, observa-se a importância do papel das Consultorias em oferecer o conhecimento e experiência em desenvolvimento de produtos para pequenas e médias empresas e, neste sentido o intuito de aprimorar e padronizar os métodos e processos de desenvolvimento para os Consultores.

Pensando nisso, visualiza-se como oportunidades futuras desenvolvimento de novas publicações com um nível de profundidade, detalhamento e padronização maior no que diz respeito às ferramentas e métodos de Engenharia que possam ser utilizados, tais como Modelos de decisão, para auxiliar na composição de matrizes que possam auxiliar de maneira simples e eficaz, na correta priorização de critérios e atributos. Outra possibilidade, que vem ganhando bastante notoriedade é em relação ao desenvolvimento de metodologias de projetos ágeis, e que podem auxiliar em muito na evolução dos projetos de desenvolvimento, no que diz respeito à velocidade e organização dos projetos e, conseqüentemente nas oportunidades das empresas de Consultoria que estejam capacitadas, organizadas para tais desenvolvimentos que podem abranger todo e qualquer tipo de produto ou serviço.

Referências.

ASIMOW, M. Introdução ao Projeto de Engenharia. Ed. Mestre Jou. São Paulo. 1968.

BONSIEPE, G., et. al. Metodologia experimental: desenho industrial. Brasília: CNPq/ Coordenação editorial. 1984.

BARNETT, B. D.; CLARK, K. B. Problem solving in product development: a model for the advanced materials industries. International Journal of Technology Management, v. 15, n. 8, p. 805-820, 1998.

BACK, N. Metodologia de projeto de produtos industriais. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

BLOCK, Peter. Consultoria: o desafio da liberdade. Pearson Makron Books: São Paulo, 2001.

BRIDGES, W. Um mundo sem empregos. São Paulo: Makron Books, 1995.

CARPES JR., Widomar P. Introdução ao projeto de produtos. – Porto Alegre: Bookman, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. Planejamento estratégico: da intenção aos resultados – 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2020.

DICKSON, P. R. Marketing management. Forth Worth: The Dryden Prees. 1997.

DOHMS, Peter H.- Reflections on Consulting. Leadership and Management in Engineering. Volume 4, Issue 1, Pages 46-48, 2004.

FIOD, M. N. Desenvolvimento de sistema computacional para auxiliar a concepção de produtos industriais. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

KAMINSKI, P.C. Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade. Rio de Janeiro: Editora LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2000.

KOTLER, P. Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle. Ed. Atlas S. A. São Paulo, 1994.

LOBACH, B. Desenho Industrial: Base para configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgar Blucher, 2000.

OLIVEIRA, D. de P. R. de. Manual de consultoria organizacional: conceito, metodologias e práticas. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

OLIVEIRA, Luciano Oliveira de. Consultoria organizacional. – Porto Alegre: SAGAH, 2017.

PAHL, G. & Beitz, W.. Konstruktionslehre. 1ª ed. Berlim: Springer, 1977.

PARREIRA, Francisco E. Consultoria, consultores e clientes. São Paulo: Érica, 1997.

PEREIRA, Maria J. L. B. Na cova dos leões: o consultor como facilitador do processo decisório. São Paulo: Makron Books, 1999.

PEREIRA PESSÔA, M.V., JAUREGUI BECKER, J.M. Smart design engineering: a literature review of the impact of the 4th industrial revolution on product design and development. Res Eng Design 31, 175–195 (2020).

PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. Guia PMBOK 6a. ed. - EUA: Project Management Institute, 2017.

QUARANTE, D. Éléments de design industriel. Paris: Jouve, 1984.

ROTH, K. Konstruieren mit konstruktionskatalogen. Berlin: Springer-Verlag, 1982.

ROZENFELD, H.; et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

SANTOS, A., BAIA, A. - Inovação no processo de Desenvolvimento de Produto através do Design Thinking. Revista Empreender e Inovar, v. 1 n.1, 33-46, 2018.

SCHEIN, E. Cultura Organizacional e Liderança. São Paulo: Atlas, 2009.

STALK, G.; HOUT, T. M. Competing against time: how time-based competition is reshaping global markets. New York: The Free Press, 1990.