

Modelos para a gestão da inovação: revisão da literatura

Models for innovation management: literature review

Andreia Antunes da Luz, Dra.

Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR)

<https://lattes.cnpq.br/8055821444099476>

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo reunir e sistematizar os modelos para gestão da inovação por meio de uma revisão da literatura a partir de buscas em base de dados acadêmica. A metodológica, constitui-se uma pesquisa básica, em relação aos seus objetivos apresenta-se como descritiva e a forma de abordagem é qualitativa. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos constitui-se uma pesquisa bibliográfica, constituído de artigos de periódicos disponibilizados na Internet. A revisão foi realizada com as palavras-chave: Modelo de Gestão da Inovação de Gestão da Inovação. Para a construção do portfólio bibliográfico, a busca foi feita na base de dados Google Scholar®. Reunir e sistematizar os modelos buscando extrair perspectivas e complementaridades quanto ao objetivo; evento de início; e evento final, apresenta-se relevante, permitindo uma compreensão sucinta dos modelos disponíveis, e a escolha do modelo que melhor se adapta a organização. Para a utilização de práticas adequadas a cada etapa do processo de desenvolvimento de uma ideia inovadora, e para o desenvolvimento do processo de inovação (produtos e serviços) a compreensão dos modelos de gestão da inovação para o meio acadêmico e organizacional é fundamental. O grande número de publicações sobre gestão da inovação, modelos de inovação ou modelos de gestão da inovação disponíveis em base acadêmica permite uma proposta linear de continuidade, aprofundando o entendimento dos modelos do ponto que disparam e terminam o processo de inovação, e consequências para a gestão da inovação nas organizações.

Palavras-chave: Inovação, Gestão da Inovação, Modelo de Gestão da Inovação.

Abstract: This work aimed to gather and systematize models for innovation management through a literature review based on searches in academic databases. The methodological one constitutes a basic research, in relation to its objectives it is presented as descriptive and the form of approach is qualitative. From the point of view of technical procedures, it constitutes a bibliographical research, consisting of articles from periodicals available on the Internet. The review was carried out with the keywords: Innovation Management Model of Innovation Management. For the construction of the bibliographic portfolio, the search was carried out in the Google Scholar® database. Gather and systematize the models seeking to extract perspectives and complementarities regarding the objective; start event; and final event, is relevant, allowing a succinct understanding of the available models, and the choice of the model that best adapts to the organization. For the use of appropriate practices at each stage of the development process of an innovative idea, and for the development of the innovation process (products and services), the understanding of innovation management models for the academic and organizational environment is fundamental. The large number of publications on innovation management, innovation models or innovation management models available on an academic basis allows for a linear proposal of continuity, deepening the understanding of the point models that trigger and end the innovation process, and consequences for the innovation process. innovation management in organizations.

Keywords: Innovation, Innovation Management, Innovation Management Model.

1. INTRODUÇÃO

A economia fundada no saber é aquela cujo desenvolvimento baseia-se essencialmente na capacidade de criar e utilizar conhecimentos (VIGINIER, 2002), transformar dados em informações organizadas e processadas, a serem transformadas em conhecimento para inovar em produtos e processos, segundo Julien (2010) e sustentar o caráter distintivo das indústrias e sua competitividade.

Tal economia permite, a entrada em uma economia cada vez mais do imaterial, na qual os investidores tradicionais, como recursos naturais, equipamentos e infraestrutura, passam para o segundo plano, vindo depois dos investimentos imateriais, principalmente em formação e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). E tal economia enquadra-se às pequenas como às grandes indústrias, e tanto às pequenas como às grandes regiões. (JULIEN, 2010).

É difícil encontrar argumentos contra a visão de que a inovação tende a ser cada vez mais importante nos próximos anos. No meio empresarial, ela não pode ser vista apenas como uma oportunidade latente, mas sim como uma maneira de redefinir a indústria. Contudo, toda vez que se trata do tema, seja a inovação de produto, de processo ou mesmo de uma prática gerencial, depara-se com uma dificuldade de desenvolvimento e implementação. (MARTINS; ALVES; PLONSKI, 2013).

A teoria sobre o processo de inovação foi construída, essencialmente, com base em inovações de cunho tecnológico, particularmente relacionadas ao setor industrial (BASSANT; TIDD, 2009). A inovação constitui a base para o desenvolvimento, sustentabilidade e crescimento de países e indústrias.

Nesse sentido, no Brasil, pouco se tem feito ainda com relação ao amplo desenvolvimento da inovação e de sua gestão. Percebe-se, contudo, que a adoção de práticas para gerir o processo inovativo pode contribuir para a transformação de ideais em valor social e econômico. (MARTINS; ALVES; PLONSKI, 2013). Para que esta situação seja revertida é necessário além da clareza da inovação como fator chave para obtenção da vantagem competitiva, é necessário que os líderes das organizações compreendam sobre o gerenciamento da criatividade e da inovação.

A consciência de que uma organização não se transforma e evolui no sentido da inovação de forma “natural”. Isto requer boas doses de empreendedorismo,

determinação, esforço e, não menos importante, de organização – que pode ser auxiliada através do emprego de um sistema de gestão da inovação. (LONGANEZI; COUTINHO; BOMTEMPO, 2008).

A gestão da inovação tem ocupado posição central nos meios acadêmico e empresarial. E a implantação de uma gestão da inovação eficaz passa necessariamente pela adoção de modelos que norteiem a construção de processos organizacionais através dos quais a inovação deve ser conduzida. Modelos com esse propósito têm sido publicados nas últimas décadas e refletem a grande pluralidade de abordagens – consequência da gestão da inovação enquanto área multidisciplinar. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo reunir e sistematizar os modelos para gestão da inovação por meio de uma revisão da literatura a partir de buscas em base dados acadêmica.

Modelos conceituais são primordiais para a construção de sistemas de gestão em qualquer área ou atividade. No caso da inovação não é diferente: são numerosos os modelos na literatura que descrevem práticas, procedimentos e políticas que devem ser consideradas nos processos de desenvolvimento de novos produtos ou serviços (LONGANEZI; COUTINHO; BOMTEMPO, 2008). A gestão da inovação nas organizações é um processo complexo, possui fortes características interdisciplinares e sua prática perpassa diversas ênfases e atividades funcionais de uma organização (TATIKONDA; MONTOYA-WEISS, 2001; McDERMOTT; O'CONNOR, 2002; BAREGHEH; ROWLEY; SAMBROOK, 2009).

Empresários e gestores de empresas brasileiras de todos os tamanhos e setores de atividade estão cada vez mais buscando alcançar níveis elevados de competitividade. Estes empresários observam que suas transações comerciais conseguem ser competitivas, em relação a seus concorrentes, devido a contínuos investimentos em qualidade, produtividade e em inovações. (PALADINO, 2010). A compreensão dos modelos de gestão da inovação para o meio acadêmico e industrial é fundamental para a utilização de práticas adequadas a cada etapa do processo de desenvolvimento de uma ideia inovadora, e para o desenvolvimento do processo de inovação.

2. MODELOS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO

Em uma economia em que o risco, a insegurança e as constantes mudanças deixam de ser uma exceção para tornar-se uma regra, a inovação gerou novas formas de gestão em busca de competitividade. Inovar e gerenciar a inovação constitui-se um desafio e uma competência da cultura inovadora e de um papel criativo dos gestores e funcionários, em sinergia com o potencial inovativo das empresas. (LUZ; et al., 2012).

De acordo com Schumpeter (1984), algumas décadas atrás, o termo inovação foi adotado para promover uma interação mais efetiva entre o setor produtivo e as áreas de pesquisa e conhecimento. Inovar é um processo contínuo, envolve as pessoas e as empresas a estarem em sintonia com o mercado, produzindo um produto (bem ou serviço), em condições de qualidade, custo e entendimento, superando os concorrentes na preferência das pessoas e consumidores (FAYET, 2010).

Portanto, segundo Fayet (2010) é preciso considerar que uma empresa não inova sozinha, pois as fontes de informação, conhecimento e inovação podem se localizar tanto dentro como fora dela. O processo de inovação é, contudo, um processo iterativo, realizado com a contribuição de vários agentes que possuem diferentes tipos de informações e conhecimento. A interação das organizações passa a ter significado estratégico, enquanto anteriormente essas organizações eram consideradas apenas administrativas ou gerenciais, hoje são parâmetros de inovação.

A Gestão da Inovação requer a capacidade de integrar e balancear competências relacionadas a diversas funções da empresa. Segundo Fayet (2010) para se aplicar e desenvolver uma inovação na empresa, a questão importante a se considerar é a necessidade de articular os três níveis: estratégico, tático e operacional, de forma estruturada e adequada às características da empresa, a seus empreendedores e ao mercado em que atua. A inovação se manifesta, antes de tudo, pela aprendizagem, pela apropriação e transformação, pelo empreendedor ou organização, de uma ou várias ideias vindas principalmente de fora, mas também da empresa.

Inovar é apresentado como um dos grandes e mais importantes objetivos de qualquer organização. A inovação mantém a empresa viva, competitiva e, em alguns

casos, lhe permite dar saltos, ganhando a liderança, estabelecendo novos rumos para toda a concorrência, clientela e fornecedores de maneira geral. (DRUCKER, 1999).

A palavra inovar, de acordo com Sakar (2007, p. 28), “deriva do latim in+novare e seu significado pode ser expresso como fazer novo, renovar ou alterar”. Destaca também que a inovação envolve dois elementos fundamentais: criatividade e ideias novas, que devem ser implementadas e proporcionar seu impacto. A inovação é toda mudança evolutiva ou disruptiva, em qualquer das dimensões competitivas, que tiver como objetivo prolongar a vida das organizações. (MAGALHÃES, 2007).

Pode-se conceber inovação como o ato de pensar, produzir, implementar algo novo ou promover melhorias que permitam diferenciação e, conseqüentemente, personalização, visando o atendimento de necessidades ou a criação de demandas, a facilitação de usos ou redução de custos, importantes para a aceitação pelo mercado e a conseqüente obtenção de benefícios. (BEUREN; FLORIANI; HEIN, 2014).

O processo de inovação recebe influências do estabelecimento do foco, da propensão e das capacidades organizacionais para a inovação associadas a um contexto de inovação em que a empresa está inserida e de onde se espera a obtenção de performance realçada da inovação. (BEUREN; FLORIANI; HEIN, 2014).

Conforme Tidd, Bessant e Pavitt (2008) ainda existem diversos questionamentos se é ou não possível gerenciar o que é um processo complexo e cheio de incertezas, como a inovação. Entretanto, segundo os mesmos autores, “apesar da natureza aparente incerta e aleatória do processo de inovação, é possível encontrar um padrão básico de sucesso”.

A condição de inovadora de uma organização pode ser definida de várias formas. A definição básica é a organização que implementou ao menos uma inovação, ou seja, que tenha implantado com sucesso produtos ou processos tecnologicamente novos ou aperfeiçoados, ou combinações de produtos e processos, durante determinado período de análise. (MANUAL DE OSLO, 2005). Pode ser entendida como a organização que adota práticas de desenvolvimento de ideias, de criação de produtos, processos e serviços para renovação de seu negócio e diferenciação da concorrência.

A partir de 2004, 2006 países como Estados Unidos e Japão, propuseram uma transição de suas políticas baseadas em tecnologia para uma baseada no conceito de ecossistemas de inovação parece ter sido os eventos que despertaram o interesse das esferas governamentais, acadêmicas e industriais para a mudança de paradigma. (KOSLOVSKY; SPERONI; GAUTHIER, 2014).

Rothwell (1992) analisa os modelos de gestão da inovação a partir da década de 1960, evidenciando um padrão de evolução, que parte de modelos lineares para modelos interativos. Os modelos de primeira e segunda geração seriam chamados de lineares simples (na primeira geração predominância da inovação empurrada pela tecnologia e na segunda geração predominância da inovação puxada pelo mercado); os modelos de terceira geração reconhecem combinações de tecnologia ou mercado para disparar o processo e acrescenta à anterior linearidade loops de retorno entre as fases; na quarta geração os modelos privilegiariam uma perspectiva de atividades paralelas e auxiliadas por alianças e parcerias; já na quinta geração a inovação seria vista como um processo contínuo, integrando uma rede abrangente de relações e reações customizadas. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Viotti (2003) apresenta três modelos de inovação, sendo eles: modelo linear de inovação, modelo elo de cadeia e modelo sistêmico. No modelo linear de inovação é atribuída ênfase aos recursos e instituições dedicados à pesquisa e ao desenvolvimento experimental (P&D). As políticas e indicadores associados a este modelo apresentam esta característica. No modelo elo de cadeia a inovação é resultado da interação entre oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e capacitações da firma. A pesquisa passa a não ser mais vista como fonte das ideias inventivas, sendo que a empresa recorre à pesquisa quando seus conhecimentos são insuficientes para a solução dos problemas surgidos em qualquer uma das etapas do desenvolvimento da inovação. Para o modelo sistêmico, são características as relações que dão suporte ao processo de inovação e os indicadores de fluxo de conhecimento, mapeamentos institucionais e a integração com os indicadores econômicos.

Berkhout et al. (2006), entretanto, reconhecem basicamente três gerações e propõem uma quarta geração com características semelhantes à quinta geração de Rothwell (1992), mas defendem em última análise que a inovação seja mais bem

descrita por um sistema circular e não por uma cadeia com início e fim definidos. Em um trabalho mais recente, porém mais sucinto, Katz (2011) analisa a evolução dos processos de desenvolvimento de novos produtos, mas toma-os essencialmente como evoluções a partir dos modelos clássicos de Clark e Wheelwright (1992) e de Cooper (1993). (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Por meio de uma revisão de diversos trabalhos Pacheco e Gomes (2016) apresentam uma análise comparativa de cinco modelos de gestão da inovação selecionados, produzidos no ambiente nacional e internacional, no tocante aos seus propósitos, ações iniciais e resultados obtidos após sua aplicação, bem como as ferramentas e técnicas sugeridas na implementação. Constataram que os modelos de gestão da inovação analisados são elementos orientadores na condução do esforço inovador das empresas, ainda que haja um esforço significativo a ser conduzido internamente à essas, sobretudo em se tratando de Pequenas e Médias Empresas, para a adoção e/ou adaptação destes, ainda que tais modelos estejam identificados e disponíveis.

O tópico discussão dos modelos de gestão da inovação apresenta uma compilação desses trabalhos para sintetizar e contextualizar o uso pelas organizações.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodológica do ponto de vista da sua natureza, constitui-se uma pesquisa básica, em relação aos seus objetivos apresenta-se como descritiva e a forma de abordagem é qualitativa. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos constitui-se uma pesquisa bibliográfica, constituído de artigos de periódicos disponibilizado na Internet. A revisão foi realizada com as palavras-chave: Modelo de Gestão da Inovação. Para a construção do portfólio bibliográfico, a busca foi feita na base de dados Google Scholar®.

Foram encontradas 268 referências abordando “modelo de gestão da inovação” Na busca foram considerados todos os anos e sem filtros para busca. Após seguiu-se objetivando reunir e sistematizar os modelos para gestão da inovação do portfólio.

O próximo tópico apresenta algumas definições importantes para a realização deste estudo, bem como uma perspectiva atual sobre os modelos levantados.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS MODELOS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO

Os resultados obtidos com a revisão bibliográfica realizada buscando reunir e sistematizar os modelos para gestão da inovação, podem ser observados na Figura 1 – Modelos de Gestão da Inovação.

Os modelos de gestão da inovação foram reunidos e sistematizados em pesquisa pelos autores Silva; Bagno; Salerno (2014), pesquisas realizadas por Garvina; et al. (2007); Longanezi; Coutinho; Bomtempo (2008); Teixeira; Cauchick (2013) apresentam alguns dos modelos apresentados no Quadro 1. Os modelos Temaguide (13), Modelo de Inovação Aberta (15) Sistema de Gestão da Inovação (22) e Innoscience (23) Modelo linear de inovação com início na pesquisa tecnológica (sciencepush) (24), Modelo linear de inovação com início nas necessidades do mercado (demand-pull ou market-pull) (25), Modelo interativo de inovação ou do elo da corrente (26) e New Product Development Funnel (27) foram acrescentados de acordo com a pesquisa feita na literatura.

Na medida em que os modelos passam a reconhecer momentos de sobreposição entre as etapas que os constituem, os critérios que definem a transição entre etapas e as decisões de passagem tendem a ser mais complexas. Na dimensão da estrutura organizacional, quando há necessidade de agregar a contribuição de diferentes especialidades internas e externas a cada fase, os modelos perdem sua característica funcionalista e o processo de inovação vai paulatinamente sendo reconhecido como algo inerentemente transversal, ao mesmo tempo em que a dimensão organização ganha riqueza e torna-se o foco de alguns modelos. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

As evoluções reunidas e sistematizadas permitem compreender os objetivos e os eventos (início e final) para os quais os modelos foram propostos ao longo do desenvolvimento da literatura. Os autores Silva; Bagno; Salerno (2013) discutem em sua pesquisa a evolução no desenvolvimento dos modelos de gestão da inovação.

(SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014). Os modelos de gestão da inovação vêm sendo continuamente aprimorados.

As perspectivas de Rothwell (1992) e Berkhout et al. (2006) parecem sofrer de um excesso de linearidade: ao observar os modelos aqui apresentados, sua aderência particular às gerações propostas por esses autores não se faz tão clara. Tais gerações, no entanto, auxiliam a compreender influências gerais que predominaram ao longo do desenvolvimento da literatura dessa área. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

O modelo proposto por Utterback (1970), aborda aspectos de sobrevivência e ampliação da competitividade do negócio, segundo Silva; Bagno; Salerno (2014), contempla aspectos que transcendem o puro desenvolvimento de produtos, como relações com o contexto social/ econômico/político/cultural em que a empresa está inserida.

Os modelos de gestão da inovação de Roberts (1988), Pugh (1991), Cooper (1993), Rothwell (1992) e Thomas (1993) concentram o foco em processual entre o fim da década de 1980 e a primeira metade da década de 1990, como se observa nos trabalhos. O maior número de trabalhos a partir dessa época evidencia uma evolução na discussão sobre a importância do desenvolvimento de produtos e da inovação como diferencial competitivo. Outro ponto relevante que emergiu da análise foi o foco quanto ao tipo de produto alvo de cada um dos modelos. . (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

	Autoria	Modelo	Objetivo (visão)	Evento de início	Evento final
1	Utterback (1970 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Processo de inovação tecnológica	Sobrevivência e ampliação da competitividade do negócio.	Geração de ideias. Resulta do reconhecimento integrado de uma necessidade e de meios técnicos a ela aderentes.	Difusão: primeiro uso (processos) ou introdução no mercado (produto).
2	Kamm (1987 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Abordagem integrativa para inovação organizacional	Transformação organizacional pela inovação.	Geração de ideias. É salientado que inovação pode começar em qualquer ponto do processo, que se apresenta como modelo circular.	Testes reais (pós-venda), que alimentam nova geração de ideias.
3	Pugh (1991 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Total design	Atender a especificação técnica.	Pesquisa de mercado.	Venda
4	Clark E Wheelwright (1992 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Funil de desenvolvimento	Identificar e desenvolver as melhores oportunidades dentre um universo de possibilidades.	Geração de ideias e desenvolvimentos conceituais	Sem definição precisa. Denomina-se genericamente como “embarcar”.
5	Rothwell (1992 Apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Modelo acoplado de inovação	Confluência de capacidades tecnológicas e necessidades de mercado na firma inovadora.	Geração de ideias (via captação de necessidades do mercado e/ ou novas tecnologias).	Inserção no mercado.
6	Thomas (1993 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Processo de NPD	Maximizar avaliação no pós-lançamento, segundo parâmetros definidos em um programa de marketing.	Lacunas identificadas nas avaliações de produtos correntes, agregadas em um esforço de marketing, vendas e finanças.	Monitoramento do produto no pós lançamento.
7	Cooper (1993, 1994, 2008 Apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Stage-gate	Satisfazer estratégia de negócio.	Geração de ideias ou descoberta, conforme a versão do modelo.	Lançamento comercial.
8	Brockhoff (1994 Apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Processo de gestão tecnológica	Gerir a inovação de forma integrada (gestão da tecnologia + gestão do P&D)	Aplicação de know-how tecnológico.	Implantação da inovação no mercado.
9	Roberts (1988 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Processo de inovação tecnológica	Sistematização dos esforços de pesquisa básica e Integração ao NPD.	Reconhecimento da oportunidade (viabilidade técnica e demanda potencial)	Utilização da tecnologia e/ou difusão
10	Temaguide (1998 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Guia para a gestão tecnológica	Promoção da inovação tecnológica e organizacional contínuas.	Varredura do ambiente: necessidades de inovação e oportunidades em potencial. Destaca, no entanto, que a inovação pode começar em	“Implantação” O modelo, no entanto, salienta uma característica de circularidade, de forma que cada implantação dispara nova varredura.

				qualquer ponto: foco, recursos, implantação ou varredura.	
11	Levy (1998 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Modelo de inovação em empresas de alta tecnologia	Captação de valor nas oportunidades de mercado	Identificação de necessidades de mercado	“Resposta ao mercado”.
12	Khurana E Rosenthal (1998 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Modelo estilizado do front end de NPD	Atender a estratégia de produto e de portfólio	Geração de ideias (via análise tecnológica e de mercado).	Lançamento comercial
13	Cotec (1999)	Temaguide	Integração dos típicos processos empresariais	Varredura do ambiente	Implantação
14	Jonash E Sommerlatte (2001 apud Silva; Bagno; Salerno, 2014)	Modelo de inovação avançada e de alto desempenho	(estratégia, operações, finanças, recursos humanos, tecnologia, qualidade e meio-ambiente)	Geração de ideias (ideação).	Comercialização.
15	Chesbrough (2003)	Modelo de Inovação Aberta	Oportunidades externas onde as alternativas são exploradas em um ambiente aberto a ideias, tecnologias e recursos, ampliando os limites da empresa, tornando-a mais permeável	Captação de oportunidades	Captação de oportunidades
16	Bessant et al. (2005)	Rotinas emergentes para gestão da inovação disruptiva	Alavancar competitividade em contextos de inovação disruptiva ou incremental.	Implicitamente, geração de ideias, mas autores chamam genericamente de disparo do processo.	Implantação e aprendizado
17	Goffin e Mitchell (2005)	Pentatlo	Alavancar a estratégia organizacional de inovação.	Geração de ideias orientadas por uma estratégia de inovação	Mercado (produtos, processos, serviços)
18	Docherty (2006)	Funil de inovação aberta	Agregar valor à organização através de múltiplas formas de se tratar as oportunidades, no negócio atual ou criando novos negócios.	Captação da oportunidade. Funil é permeável a inputs em quaisquer pontos: geração de ideias, desenvolvimentos internos, aquisição de licenças, produtos para scale up, etc.	Captação do valor do projeto. Funil é permeável a outputs em quaisquer pontos: licenciamentos, venda de projetos parcialmente desenvolvidos, spin-outs etc.
19	Rozenfeld et al. (2006)	Modelo unificado de NPD	Satisfazer estratégia de negócio.	Necessidade demandada pelo planejamento estratégico.	Descontinuação do produto

20	Hansen e Birkinshaw (2007)	Cadeia de valor da inovação	Maximizar fluxo de inovações ao longo da cadeia, identificar e melhorar elos fracos.	Geração de ideias (interna ou de forma colaborativa).	Difusão: disseminação pela corporação e pelo mercado.
21	Coral et al. (2008)	NUGIN	Estabelecimento de um processo formal de gestão da inovação na organização.	Geração de ideias/Plano do produto.	Validação do produto.
22	Longanezi; Coutinho; Bomtempo (2008)	Sistema de Gestão da Inovação	O modelo referencial busca integrar as atividades chave e boas práticas recomendadas na literatura para um sistema de gestão, consideradas as dimensões críticas da inovação, e que ao mesmo tempo seja prático e adaptável à realidade do mundo empresarial.	Implementar ou rever e avaliar sistemas de gestão da inovação já implantados	Implementar ou rever e avaliar sistemas de gestão da inovação já implantados
23	Scherer e Carlomagno (2009)	Innoscience	Um modelo integrado, que possa ser compreendido e utilizado por gestores que desejam abordar a inovação de maneira estruturada e não aleatória.	Diagnosticar e aplicar a inovação	Diagnosticar e aplicar a inovação
24	Barbieri et al (2009 apud Ortega, 2012)	Modelo linear de inovação com início na pesquisa tecnológica (sciencepush).	Introduzir dos novos produtos no mercado	Pesquisa básica	Lançamento de produtos, serviços e negócios.
25	Barbieri et al (2009 apud Ortega, 2012)	Modelo linear de inovação com início nas necessidades do mercado (demand-pull ou market-pull).	Introduzir dos novos produtos no mercado	Necessidade operacionais e de mercado.	Lançamento de produtos, serviços e negócios.
26	Barbieri et al (2009 apud Ortega, 2012)	Modelo interativo de inovação ou do elo da corrente.	Possibilitar inovações combinadas a partir de interações inter e entre empresas e o Sistema de Ciência e Tecnologia, partindo-se de necessidades do mercado	Ideias iniciais	Lançamento de produtos, serviços e negócios.
27	Katz (2011)	New Product Development Funnel	Descoberta	Entrega	

Figura 1 – Modelos de gestão da inovação
Fonte: Silva; Bagno; Salerno (2014); A autoria própria.

Há predominância de modelos voltados para o desenvolvimento de inovações tecnológicas e produtos tangíveis. Apesar disso vários desses modelos apresentam-se aderentes à inovação em serviços, em que se destaca a questão relacional com o cliente, conforme exemplos encontrados em Clark e Wheelwright (1992), Goffin e Mitchell (2005) e Hansen e Birkinshaw (2007), dentre outros. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

De volta às características do processo de inovação, vê-se que a multiplicidade das oportunidades de inovação quanto a sua origem e propósito traz consigo novas questões ao processo de inovação em si como: o que motiva seu início; o que determina seu cancelamento ou redirecionamento; onde o processo termina ou o que caracteriza sua constituição de etapas. Observa-se que inovações existentes ou modificações a elas aplicadas (ou por elas provocadas) inspiram novas ideias e estas podem encontrar uma estratégia não rigidamente definida, mas permeável ao contexto das oportunidades não demandadas diretamente pelas definições estratégicas (TERWRIESCH; ULRICH, 2008). (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Katz (2011) argumenta que os modelos clássicos falham em detalhar o início do processo (chamado de fuzzy front end), que seria o ponto de maiores dificuldades operacionais, uma vez vencida a fase de geração de ideias, modelos processuais bem estruturados responderiam bem ao desafio restante. Modelos como o de Khurana e Rosenthal (1998) buscam aprofundar-se especificamente nessa questão, enquanto Clark e Wheelwright (1992) argumentam a necessidade de se ponderar os critérios de avaliação das oportunidades nas fases iniciais do processo. Roberts (1988) enfatiza que, apesar de os modelos gráficos mostrarem um processo de desenvolvimento igualmente dividido entre as fases que o constituem, normalmente tais fases são significativamente diferentes tanto em termos do tempo quanto dos recursos que demandam. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Algumas representações dos modelos de Stage-Gate colocam ainda uma fase de descoberta em separado do restante do processo. O modelo proposto por Katz (2011) também discute o fato de que o esforço pelo entendimento das fases iniciais fez com que as pesquisas pouco se aprofundassem na fase final do processo de NPD (chamada de fuzzy back end pelo autor). Katz (2011) argumenta que essa

seria a grande demanda contemporânea por pesquisas para evolução desses processos. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Corroborando a observação de Katz (2011), em vários dos modelos a atenção não está centrada na definição precisa das etapas que o disparam e terminam, e muitos deles usam termos de significado abrangente para se referir ao início ou fim do processo. De modo geral, verifica-se que o processo é iniciado por uma etapa de geração de ideias, a qual pode ser direcionada pelo planejamento estratégico e advém de oportunidades provindas do desenvolvimento tecnológico e demandas identificadas do mercado (ou ambos de forma combinada). (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Os modelos de Utterback (1970), Pugh (1991), Thomas (1993) e Levy (1998) enfatizam o mercado como fonte de ideias para o desenvolvimento de novos produtos. Cooper (1993, 1994, 2008), Khurana e Rosenthal (1998), Goffin e Mitchell (2005), Rozenfeld et al. (2006) e Coral et al. (2008) destacam a estratégia organizacional como elemento direcionador do início do processo. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014). Geração de ideias orientadas por uma estratégia de inovação.

Os modelos propostos por Khurana e Rosenthal (1998), Goffin e Mitchell (2005) e Bessant et al. (2005) destacam que a estratégia deve conduzir todo o processo. Essa orientação dada pela estratégia e pelo mercado sugere maior aderência a inovações incrementais por se prender ao modelo de negócio vigente na organização e a necessidades correntes do mercado consumidor. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2013). O evento final está em Lançamento comercial, mercado (produtos, processos, serviços) e comercialização, evidenciando a orientação para a estratégia e mercado. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014). Os modelos apresentam objetivos de identificar, desenvolver, melhorar e agregar valor as oportunidades.

Dentro do conceito convergente de geração de ideias como disparador do início do processo, alguns dos modelos destacam a diversidade de fontes para essas ideias, atendo-se à importância das formas colaborativas, como proposto nos modelos de Clark e Wheelwright (1992), Docherty (2006) e Hansen e Birkinshaw (2007). Parte dos modelos faz menção genérica ao termo "geração de ideia" ou não explicitam o

ponto de início do processo (múltiplas possibilidades). (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Em relação ao desfecho do processo, a heterogeneidade entre os modelos se mantém. De toda forma, há certa convergência para a finalização do processo relacionada ao mercado, mas sem clareza sobre o que exatamente finda o processo: lançamento, primeira venda, maturação do mercado etc. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Thomas (1993) e Kamm (1987) consideram a etapa de pós-venda como final do processo. Cooper (1993, 1994, 2008) e Khurana e Rosenthal (1998) consideram o lançamento ou introdução no mercado (sem definir se por uma venda ou lançamento comercial). Pugh (1991) e Jonash e Sommerlatte (2001) pontuam o final do processo pela comercialização. Os demais modelos fazem referência à introdução ou difusão no mercado (sem definir o que isso significa exatamente) ou são modelos sem final definido. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Percebe-se nos modelos que detalham mais o processo de front end – como é o caso em Khurana e Rosenthal (1998) – uma preocupação maior com a origem e captação das oportunidades tecnológicas e o conhecimento a elas associado (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2013), ou seja, geração de ideias (via análise tecnológica e de mercado) e com evento final de comercialização.

O modelo proposto por Levy (1998), a maturidade de mercado pode ser associada à fase de maturação tecnológica de Schumpeter (1984), também retomada no trabalho de Utterback (1970). Nessa fase, um grau de estruturação maior da organização no processo levaria a mesma a lidar com complexidades crescentes dos padrões de projeto vigentes. No entanto, autores que se focam em pesquisa e desenvolvimento (P&D) pré competitivo parecem reconhecer que há uma forte necessidade de planejar inovações de longo prazo que potencialmente não se encaixariam em uma estrutura formada em torno de um padrão em fase de maturidade. Nesses trabalhos a execução é então uma fase compactada cuja estrutura dependerá de diversas contingências das ideias selecionadas no front end segundo seu grau de inovação e aderência aos negócios da organização. Assim, os

modelos que se focam no P&D pré competitivo tendem a não discutir detalhes das fases de execução. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Com relação à dinâmica de inovação retomada por Schumpeter (1984) e Utterback (1970), observa-se inicialmente uma maior adequação de modelos voltados a P&D pré-competitivo ou execução conforme a dinâmica de mercado específica de cada empresa. De um ponto de vista processual, Brockhoff (1994) propõe a necessidade de ligação entre esses momentos do processo de inovação, enquanto Bessant et al. (2005), sob uma perspectiva organizacional, tomará o conceito de ambidestria para argumentar a viabilidade de uma mesma organização manter estruturas adequadas às necessidades de cada macro fase. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014). Os dois modelos apresentam como evento final de implantação da inovação no mercado e aprendizado.

A discussão introduzida nos parágrafos anteriores remete também a um ponto central existente hoje no contexto de modelos de gestão da inovação: quais modelos seriam mais aderentes a inovações radicais; quais estariam mais adequados a inovações incrementais. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014). Segundo Bessant et al. (2005) as empresas poderiam utilizar estruturas duplas, ou mesmo dividir-se ou adaptar-se a fim de explorar oportunidades. Entende-se que a semelhança entre vários projetos incrementais de uma organização permite o uso de modelos que detalham mais as fases operacionais do desenvolvimento, como no caso de Pugh (1991), Cooper (1993, 1994), Rozenfeld et al. (2006) e Thomas (1993). (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Espera-se de inovações do tipo incremental desafios de desenvolvimento mais previsíveis e que os momentos de se enfrentar tais desafios sejam coincidentes em grande parte dos projetos. O reconhecimento de que inovações radicais podem impor uma quebra a uma sequência pré-definida de desenvolvimento, basicamente por reservarem níveis maiores de incertezas e abordagens gerenciais distintas para lidar com particularidades de cada projeto de inovação, faz com que alguns modelos detalhem menos tais atividades e mantenham-se assim com um nível maior de abstração. Essa característica é mais visível em propostas como a de Goffin e Mitchell (2005) e Hansen e Birkinshaw (2007) e alguns modelos de funil. (SILVA; BAGNO; SALERNO, 2014).

Cotec (1999) direciona para a integração dos típicos processos empresariais, uma varredura do ambiente até a implantação da inovação. Barbieri et al. (2009) apresenta três modelos: Modelo linear de inovação com início na pesquisa tecnológica (sciencepush); Modelo linear de inovação com início nas necessidades do mercado (demand-pull ou market-pull); Modelo interativo de inovação ou do elo da corrente. O modelo interativo possibilita inovações combinadas a partir de interações inter e entre empresas e o Sistema de Ciência e Tecnologia, partindo-se de necessidades do mercado.

No modelo de Inovação Aberta (Open Innovation) proposto por Chesbrough (2003 apud Grizendi, 2011), que contrapõe ao fechado, a empresa fertiliza seu processo de inovação e aproveita mais as oportunidades que existem, buscando outras bases tecnológicas, além da sua base tecnológica interna, e com isto também alimenta o seu funil da inovação.

Reunir e sistematizar os modelos buscando extrair perspectivas e complementaridades quanto a: qual o objetivo do processo; evento de início; e evento final (Figura 1), apresenta-se relevante, permitindo uma compreensão sucinta dos modelos disponíveis, e a escolha do modelo que melhor se adapta a organização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evoluções permitem compreender as influências gerais que predominaram ao longo do desenvolvimento da literatura disponível sobre modelos de gestão da inovação ou modelos de inovação, permitindo uma discussão entre os modelos em relação a cada objetivo proposto. Cabe ressaltar a importância da leitura da publicação, a qual apresenta explicações e modelos gráficos.

Para a utilização de práticas adequadas a cada etapa do processo de desenvolvimento de uma ideia inovadora, e para o desenvolvimento do processo de inovação (produtos e serviços) a compreensão dos modelos de gestão da inovação para o meio acadêmico e organizacional é fundamental.

A gestão da inovação nas organizações necessita de uma cultura para a inovação, e não somente como um processo gerencial vital para o contexto competitivo e estratégico, e parâmetros organizacionais.

O grande número de publicações sobre gestão da inovação, modelos de inovação ou modelos de gestão da inovação disponíveis em base acadêmica permite uma proposta linear de continuidade, aprofundando o entendimento dos modelos do ponto que disparam e terminam o processo de inovação, e consequências para a gestão da inovação nas organizações.

REFERÊNCIAS

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. **Management Decision**, v. 47, n. 8, p. 1323-1339, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/00251740910984578>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BESSANT, J. et al. Managing innovation beyond the steady state. **Technovation**, v. 25, n. 12, p. 1366-1376, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2005.04.007>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

BERKHOUT, A. et al. Innovating the innovation process. **International Journal of Technology Management**, v. 34, n. 4, p. 390-404, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1504/IJTM.2006.009466>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

BEUREN, I. M.; FLORIANI, R.; HEIN, N. Indicadores de Inovação nas Empresas de Construção Civil de Santa Catarina que Aderiram ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 4, n. 1, p. 161- 178, 2014. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/view/0000015120/f22674195eb9bbdb7a6e0884ded2cc27>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. Structuring the Development Funnel. In: WHEELWRIGHT, S. C. (Org.). **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality**. New York: Free Press, 1992. cap. 5, p. 111-132. Disponível em: <>. Acesso em: 14 fev. 2018.

CHESBOROUGH, H. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

COOPER, R. G. **Winning at New Products: accelerating the process from idea to launch**. Reading: Addison-Wesley Publishing, 1993.

COOPER, R. G. Third-Generation New Product Processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, p. 3-14, 1994. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0737-6782\(94\)90115-5](http://dx.doi.org/10.1016/0737-6782(94)90115-5)>. Acesso em: 14 fev. 2018.

COOPER, R. G. Perspective: The Stage-Gate (R) idea-to-launch process-update, what's new, and NexGen systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00296.x>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

CORAL, E. et al. Visão geral da metodologia NUGIN. In: CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. (Org.). **Gestão Integrada da Inovação: Estratégia, Organização e Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Atlas, 2008.

Cotec. **Pautas metodológicas en gestión de la tecnología e de la innovación para empresas** - TEMAGUIDE. Tomo 1. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 1999. Disponível em: . Acesso em: 17 dez. 2014.

DOCHERTY, M. Primer on "Open Innovation": Principles and Practice. **Visions**, v. 30, n. 2, p. 13-15, Apr 2006.

DRUCKER, P. F. **A dança das mudanças**. São Paulo: Campus, 1999.

FAYET, E. A. **Gerenciar a inovação**: um desafio para as empresas. FAYET, E. A (org.). Curitiba: IEL/PR, 2010.

GAVIRA, M.O.; FERRO, A.F.P.; ROHRICH, S.S.; QUADROS, R. Gestão da Inovação Tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo. **Revista de Administração Mackenzie**, n. 8, v. 1, p. 77-107, 2007. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/116>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

GOFFIN, K.; MITCHELL, R. **Innovation management**: strategy and implementation using the Pentathlon framework. 2nd ed. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.

HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The innovation value chain. **Harvard Business Review**, v. 85, n. 6, p. 121-130, June 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/6255929_The_Innovation_Value_Chain>. Acesso em: 14 fev. 2018.

JULIEN, P. A. **Empreendedorismo Regional**: e economia do conhecimento. São: Saraiva, 2010.

KATZ, G. Rethinking the product development funnel. **Visions**, n. 35, v 2, p. 24-31, 2011. Disponível em: <[http://isbm.peachnewmedia.com/EdutechResources/resources/bytopicid/19297/ISBM%209-28%20Slides%20\(1%20Per%20Page\).pdf](http://isbm.peachnewmedia.com/EdutechResources/resources/bytopicid/19297/ISBM%209-28%20Slides%20(1%20Per%20Page).pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2018.

KOSLOWSKY, M.N. SPERONI, R.M. GAUTHIER, A.O., Ecossistemas de Inovação: Uma revisão sistemática da Literatura. **Espacios**, v. 36, n.3, 2015. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a15v36n03/15360313.html>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

LONGANEZI, T.; COUTINHO, P. BOMTEMPO, J. V. M. Um modelo referencial para a prática da inovação. **JOURNAL OF TECHNOLOGY MANAGEMENT & INNOVATION – JOTMI**, n. 1, v. 3, p. 74-83, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/429-560-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 18 jan. 2018.

LUZ, A. A.; KOVALESKI, J. L.; REIS, D. R.; ANDRADE JÚNIOR, P. P.; ZAMMAR, A. Análise de empresa incubada como habitat de empreendedorismo, inovação e competitividade. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**. Bauru, Ano 7, nº 4, outdez/2012, p. 43-56. Disponível em: <http://www.gepros.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/584>. Acesso em: 14 fev. 2018.

MAGALHÃES, Marcos Felipe. Inovando para durar. In: TERRA, José Cláudio Cyrineu (Org.). **Inovação quebrando paradigmas para vencer**. São Paulo: Saraiva. 2007. p.41-54.

MARTINS, P. S., ALVES, L. H. D.; PLONSKI, G. A. Gestão da inovação: uma análise da utilização de ferramentas pelas empresas. In: Congresso Latinoamericano de Gestión Tecnológica, 15, 2013, Porto. **Anais...** Porto: ALTEC. Disponível em: <http://www.altec2013.org/programme_pdf/975.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

McDERMOTT, C. M.; O'CONNOR, G. C. Managing radical innovation: an overview of emergent strategy issues. **Journal of Product Innovation Management**, v. 19, n. 6, p. 424-438, Nov 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782(02)00174-1>. Acesso em: 14 fev. 2018.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. **Manual de Oslo**, 3ªed., (tradução FINEP), 2005.

PACHECO, L. M.; GOMES, E. J. Modelos de gestão da inovação em uma perspectiva comparada: contribuição para aplicação em pequenas e médias empresas. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, Campo Limpo Paulista, v.10, n.1, p. 63-79, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Larissa_Pacheco2/publication/315756151_Modelos_de_gestao_da_inovacao_em_uma_perspectiva_comparada_contribuicao_para_a_aplicacao_em_pequenas_e_medias_empresas/links/58e26374aca272059ab61b81/Modelos-de-gestao-da-inovacao-em-uma-perspectiva-comparada-contribuicao-para-aplicacao-em-pequenas-e-medias-empresas.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

PALADINO, G. G. Gerenciar a inovação: um desafio para as empresas. FAYET, E. A (org.). Curitiba: IEL/PR, 2010. SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**, Zahar, 1984.

ROTHWELL, R. Successful Industrial-Innovation - Critical Factors for the 1990s. **R&D Management**, v. 22, n. 3, p. 221-239, July 1992. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.1992.tb00812.x>. Acesso em: 14 fev. 2018.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SAKAR, Soumondip. Inovação: metamorfoses, empreendedorismo e resultados. In: TERRA, José Cláudio Cyrineu (Org.). **Inovação quebrando paradigmas para vencer**. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 27-31.

SCHERER, F. O.; CARLOMAGNO, M. S. **Gestão da inovação na prática**: como ampliar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, D. O.; BAGNO, R. B.; SALERNO, M. S. Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. **Prod.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 477-490, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132014000200018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 out. 2017.

TATIKONDA, M. V.; MONTOYA-WEISS, M. M. Integrating operations and marketing perspectives of product innovation: The influence of organizational process factors and capabilities on development performance. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 151-172, Jan 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.47.1.151.10669>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

TEIXEIRA, F. FERREIRA, R. CAUCHICK, M. P. A. Análise comparativa sobre processos de inovação da literatura com a norma brasileira de gestão da inovação. **Exacta**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 285-297, 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/andre/Downloads/4584-27081-2-PB.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018

TEMAGUIDE. **A guide to technology management and innovation for companies**. European Communities: Fundación COTEC para la innovación tecnológica, 1998. Disponível em: <<http://www.worldcat.org/title/temaguide-a-guide-to-technology-management-and-innovation-for-companies/oclc/247009950>>. Acesso em: 10 fev. 2018

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VIGINIER, P. **La France dans la nouvelle économie du savoir**: pour une dynamique collective. Paris: La Documentation française, 2002.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: VIOTTI, E. B. (Org.); MACEDO, M. M. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: UNICAMP, 2003.



© 2023 O conteúdo deste manuscrito foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (CC BY 4.0).