

UM MODELO CONCEITUAL PARA A RELAÇÃO ENTRE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO E GESTÃO DA INOVAÇÃO

A CONCEPTUAL MODEL FOR RESEARCH & DEVELOPMENT AND INNOVATION MANAGEMENT RELATIONSHIP

Fernanda Eirado **Souza**, UFF, Brasil.

E-mail: fernandaeirado@id.uff.br

Ramon Baptista **Narcizo**, UFF, Brasil.

E-mail: ramon_narcizo@id.uff.br

Rodolfo **Cardoso**, UFF, Brasil.

E-mail: rodolfo_cardoso@id.uff.br

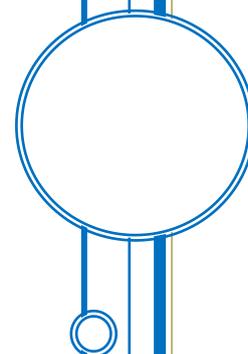
Iara **Tamella**, UFF, Brasil.

E-mail: iaratammela@id.uff.br

Submetido: Janeiro 2021

Aceito: Abril 2021

*Contato para Correspondência



Resumo

A inovação representa uma vantagem competitiva para as empresas, no entanto, os dinamismos tecnológico e de mercado comprometem a manutenção de uma vantagem competitiva perdurável. Para contrapor os impactos do dinamismo tecnológico e potencializar o desempenho de inovação, “pesquisa e desenvolvimento” (P&D) é um fator crítico. A P&D atua como uma importante fonte de conhecimento que pode ser transferido e apoiar rápidos avanços da inovação. Outro fator fundamental para o sucesso das inovações é a forma pela qual seu processo é projetado e gerenciado. Assim, tanto o acervo intangível de conhecimento utilizado em suas operações, que pode ser conferido principalmente pela P&D, quanto a capacidade de gestão da inovação e seus processos, impactam diretamente a competitividade das empresas. Entretanto, ainda há oportunidades para uma melhor compreensão do relacionamento existente entre esses dois aspectos organizacionais. Nesse sentido, este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura afim de sistematizar conceitualmente a relação existente entre as atividades de P&D e a abordagem sistêmica da gestão da inovação. Para isso, foi utilizada a metodologia de Revisão Sistemática da Literatura orientada para o desenvolvimento de artefatos oriundos da Design Science Research. Como principal resultado, a pesquisa propõe um modelo conceitual enfatizando o relacionamento e os fluxos de retroalimentação que existem entre a gestão da inovação e a P&D, incluindo os conceitos subjacentes ao processo de inovação e ao processo de desenvolvimento de novos produtos.

Palavras-chave: modelo conceitual; gestão da inovação; pesquisa e desenvolvimento; processo de inovação; desenvolvimento de novos produtos.

Abstract:

Innovation represents a competitive advantage for companies; however, technological and market dynamism compromise the maintenance of a lasting competitive advantage. To counteract the impacts of technological dynamism and enhance innovation performance, “research and development” (R&D) is a critical factor. R&D acts as an important source of knowledge that can be transferred and support rapid advances in innovation. Another fundamental factor for the success of innovations is the way in which the innovation process is conceived and managed. Thus, both the intangible collection of knowledge used in its operations, which can be conferred mainly by R&D, and the capacity to manage innovation and its processes, directly impact the competitiveness of companies. However, there are still opportunities for a better understanding of the relationship between these two organizational aspects. In this sense, this article presents a systematic review of the literature in order to conceptually systematize the relationship between R&D activities and the systemic approach to innovation management. For that, the methodology of Systematic Literature Review was used, oriented to the development of artifacts originating from Design Science Research. As a main result, the research offers a conceptual framework emphasizing the relationship and feedback flows that exist between innovation management and R&D, including the concepts underlying the innovation process and the new product development process.

Keywords: conceptual framework; innovation management; research and development; innovation process; development of new products.

1 INTRODUÇÃO

É amplamente reconhecido que a inovação representa uma vantagem competitiva para as empresas (Crossan & Apaydın, 2010; Trott, 2012; Kumazawa & Gomis-Porqueras, 2012). No entanto, o dinamismo do mercado e a capacidade de imitação da concorrência comprometem a manutenção de uma vantagem competitiva perdurável (Tidd, Bessant, & Pavitt, 2015). Nesse sentido, a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) são importantes fatores para contrapor os impactos do dinamismo tecnológico (Huang, 2011) e para a melhoria do desempenho em inovação (Siguaw, Simpson, & Enz, 2006; Tidd *et al.*, 2015; Trott, 2012).

A P&D atua como uma importante fonte de conhecimento explícito que pode ser transferido para apoiar rápidos avanços (Huang, 2011). Ademais, quando aliada a estratégias e operações bem-sucedidas, a P&D contribui significativamente para o êxito das organizações (Artz, Norman, & Hatfield, 2013). Segundo Raymond e St.-Pierre (2010), embora existam diversos estudos sobre a P&D como fator determinante para a inovação, ainda há necessidade de maiores esclarecimentos na literatura sobre o relacionamento existente entre esses temas. Estudos reforçam a relação e representatividade entre as atividades de P&D e os resultados bem-sucedidos de inovação (Martínez-Roman, Gamero, & Tamayo, 2011), particularmente para as inovações de produtos (Mu & Di Benedetto, 2011). Kumazawa e Gomis-Porqueras (2012) afirmam que a maioria dos avanços tecnológicos decorrem de esforços de P&D.

A capacidade de gestão de uma organização impacta diretamente em sua competitividade, assim como o acervo intangível de conhecimento utilizado em suas operações, que pode ser conferido, principalmente, pela P&D (Huang, 2011). Segundo Adams, Bessant e Phelps (2006), para se obter êxito e competitividade é imprescindível uma gestão bem-sucedida do processo de inovação. Para Tidd *et al.* (2015), a inovação, em geral, é dada por um conjunto de esforços executados e repetidos ao longo de um período associado a um ciclo de aprendizado que é orientado por rotinas de gestão da inovação. A literatura reforça a importância de uma gestão sistêmica que vise coordenar e alinhar esforços, gerando condições favoráveis para o desempenho da inovação nas organizações (Pellicer, Correa, Yepes, & Alarcon, 2012). Estudos sobre a gestão da P&D associam suas atividades ao processo de inovação (OECD/Eurostat, 2018), assim como o

gerenciamento da P&D tem sido representado de forma integrada às estratégias e à gestão da inovação (Brem & Voigt, 2009).

Em face do exposto, este artigo tem por objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para fundamentar a construção de um quadro conceitual capaz de explicitar a relação entre as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a gestão da inovação enquanto um processo organizacional. A pesquisa possui foco na análise de esforços de inovação que envolvam a P&D formal e institucionalizada, direcionados primariamente a desenvolvimentos de novos produtos em empresas de base tecnológica. Dessa forma, no âmbito específico da P&D, não foram enfatizadas as pesquisas básicas ou as investigações sem aplicações diretas ao mercado.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é uma investigação científica que abrange a análise e síntese de documentos originais e primários relevantes relacionados ao estudo, baseada em estratégias científicas e métodos sistemáticos preestabelecidos que possam ser reproduzidos (Cook, Mulrow, & Haynes, 1997). Revisões sistemáticas podem ser quantitativas ou qualitativas. Para a presente pesquisa foi adotada uma abordagem qualitativa, visto que é orientada para casos em que os resultados dos documentos não possam ser combinados de forma estatística (Cook *et al.*, 1997). Dresch, Lacerda e Antunes Jr (2015, p. 146) propõem um método para a condução de uma RSL orientada ao desenvolvimento de artefatos associados à *Design Science*. O método é composto por sete passos sequenciais, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1. Passos de uma RSL conforme Dresch *et al.* (2015)

Passo	Objetivo
1. Definição da questão e do framework conceitual	O tópico central da revisão é definido e delimitado em uma questão-chave, que permitirá o entendimento da abrangência e profundidade científica da revisão, bem como a definição sobre como essa questão será respondida.
2. Escolha da equipe de trabalho	A quantidade de participantes na construção da revisão é definida, tomando por base o escopo da pesquisa e o conhecimento da equipe.
3. Estratégia da busca	A partir da estrutura conceitual da pesquisa e da questão-chave, se avança para o entendimento do que se deve buscar, como, onde e como reduzir o viés e a extensão da pesquisa com base nos recursos disponíveis.
4. Busca, elegibilidade e codificação	Partindo da estratégia, se busca um conjunto extenso de documentos, dos quais uma parte será considerada relevante para a revisão com base em um processo estruturado de seleção que inclui critérios de inclusão e exclusão.

5. Avaliação da qualidade	A qualidade e relevância da revisão é avaliada levando em consideração se a condução do processo seguiu os padrões definidos e se os estudos selecionados foram sustentados por dados e fatos. Além disso, os documentos são avaliados quanto à abordagem ao tema central e à questão da revisão.
6. Síntese dos resultados	A partir da análise e identificação de padrões nos documentos selecionados, os resultados são combinados e conectados para gerar novos conhecimentos, transformando dados em conhecimento para responder à questão da revisão.
7. Apresentação do estudo	Os resultados devem ser adequadamente apresentados permitindo o entendimento das descobertas por seus possíveis usuários.

Fonte: Adaptado de Dresch *et al.* (2015).

A aplicação do método à pesquisa segue adaptações pertinentes a uma estratégia de revisão configurativa. A estratégia configurativa explora o tema de forma abrangente com o objetivo de alcançar uma síntese coerente com base em estudos primários qualitativos por meio do método indutivo (Dresch *et al.*, 2015). Assim, a adaptação do método adotou os passos apresentados a seguir.

Passo 1: Para o entendimento inicial do domínio teórico sob estudo, seus principais conceitos, relações e variáveis de interesse, foi realizado um estudo exploratório assistemático, isto é, uma revisão narrativa da literatura. Para isso foram utilizados 17 documentos considerados como relevantes sobre os temas “inovação”, “gestão da inovação” e “P&D”, incluindo manuais, guias metodológicos e livros avaliados como referências essenciais. A revisão narrativa inicial – suprimida em grade parte deste artigo, mas apresentada parcialmente na seção de introdução – suportou o entendimento da estrutura conceitual elementar da pesquisa, a definição da questão-chave e a tomada de decisão sobre os parâmetros de busca que sustentaram a execução do método. Em decorrência, a questão-chave definida para nortear a execução da RSL é fundamentada do seguinte modo: “como o processo de P&D se relaciona com a gestão da inovação nas organizações, potencialmente influenciando-a?”

Passo 2: Em relação à escolha da equipe de trabalho, a busca e a leitura dos documentos foram realizadas por um pesquisador. Esse quantitativo foi considerado suficiente para a condução da revisão, dado o escopo definido pela questão-chave.

Passo 3: Para a estratégia da busca, foram definidos os termos da busca e os critérios de inclusão e exclusão de documentos, constituindo o protocolo básico da pesquisa. Assim, foram definidas palavras-chave que fazem alusão aos grandes temas da pesquisa. As palavras e seus respectivos e eventuais sinônimos e abreviações foram utilizadas na construção do código de busca avançada (também conhecido como “string

de pesquisa”). A busca inicial foi realizada na base Scopus em 30 de abril de 2019, resultando em 3702 documentos. Em seguida, foram aplicados filtros para a busca inicial, restringindo os resultados por áreas de conhecimento, ano e idioma, resultando em 1822 documentos como universo de estudo inicial. Os principais resultados são explicitados na Tabela 1.

Passo 4: Constituído o universo de estudo, se iniciou a condução da busca, da análise de elegibilidade e da codificação, realizados com base no processo e atividades propostas por Dresch *et al.* (2015). Dado o quantitativo de 1822 documentos do universo de estudo, foi adotado o critério de exclusão a partir do número de citações dos documentos. Tal contagem é fornecida pela base *Scopus* e para isso foram considerados os dados de 30 de abril de 2019. Partindo da premissa de que artigos com altos números de citações possuem maior relevância à comunidade acadêmica, se optou por utilizar os documentos com mais de 30 citações. Essa primeira seleção resultou em 192 documentos. Esses documentos foram analisados em função da leitura de seus títulos e resumos. Para essa análise, foi definido como critério de inclusão o alinhamento direto com os conceitos de “gestão da inovação”, “desenvolvimento de novos produtos” ou “P&D”.

Como resultado da análise qualitativa, foram identificados 46 documentos com aderência ao critério, e esses foram destinados para uma leitura aprofundada dos documentos completos. Nessa análise final, foram mantidos os documentos cujos focos estavam orientados a empresas, organizações ou instituições. Considerando esse critério, 42 documentos foram considerados relevantes, sendo quatro excluídos. A Tabela 1 apresenta, em síntese, os quantitativos encontrados em cada etapa do levantamento e da seleção dos documentos utilizados pra construção da revisão. A codificação consistiu em uma codificação aberta, haja visto que o estudo se caracterizou como uma pesquisa configurativa.

Tabela 1. Número de documentos selecionados em cada etapa

Parâmetro de seleção	Descrição	Documentos
Busca inicial: Aplicação do código de busca avançada	("R&D" OR "research and development") AND ("new product* development" OR "product* development" OR "NPD" OR "product* design") AND (organization* OR compan* OR firm* OR institution* OR business OR corporation* OR enterprise*) AND ("innovation* management" OR "management of innovation*" OR "managing innovation*")	3702
Universo de estudo: Aplicação de filtros para a busca inicial	Período de publicação documentos indexados na plataforma a partir de 2010 até 2019; idioma inglês e português; e Áreas de estudo: Engenharia; Negócios, Gestão e Contabilidade; Ciências da decisão; e Economia, Econometria e Finanças.	1822
Critério de exclusão: Contagem de citações	Retira os documentos com número de citações menor ou igual a 30.	192
Critério de inclusão 1: Alinhamento com os conceitos	Avalia se o documento aborda como tema central os conceitos “gestão da inovação”, “desenvolvimento de novos produtos” ou “P&D” a partir da leitura dos títulos e resumos.	46
Critério de inclusão 2: Alinhamento ao tema	Avalia se o documento aborda como tema central os conceitos gestão da inovação”, “desenvolvimento de novos produtos” ou “P&D” no contexto de empresas ou instituições, a partir da leitura dos textos completos.	42

Fonte: Elaboração própria.

Passo 5: Para esta aplicação da RSL, não foi realizada a análise de duplicidade, visto que os documentos foram obtidos a partir de uma busca conduzida por um único termo de pesquisa e em uma única base de dados. A leitura e análise dos documentos foram realizadas somente por um único avaliador, por isso a questão referente aos índices de concordância foi considerada dispensável. Com o propósito de garantir que as principais informações de interesse da pesquisa, definidas no protocolo da RSL, tivessem fundamentação suficiente para a síntese do estudo, foi criado o guia de codificação apresentado no Quadro 3.

Quadro 2. Questões da revisão e número de referências relacionadas

Questões da revisão	Referências	N.
1. Apresenta conceitos ou abordagens sobre a gestão da inovação?	Brettel, Mauer, Engelen e Küpper (2012); Cheng, Chang e Li (2013); Gassmann, Enkel e Chesbrough (2010); Tran, Hsuan e Mahnke (2011); Vaccaro, Parente e Veloso (2010); Yang (2010)	6
2. Aborda os diferentes processos ou configurações para a execução da P&D?	Barge-Gil (2010); Berchicci (2013); Bogers (2011); Brettel <i>et al.</i> (2012); Brettel, Heinemann, Engelen e Neubauer (2011); Cui <i>et al.</i> (2012); Enberg (2012); Füller <i>et al.</i> (2011); Huang e Yu (2011); Lee, Kelley, Lee e Lee (2012); Nieto e Rodríguez (2011); Rese e Baier (2011); Salter, Ter Wal, Criscuolo e Alexy (2015); Sieg, Wallin e Von Krogh (2010); Song e Song, (2010); Spithoven e Teirlinck (2015); Um, Cuervo-Cazurra e Asakawa (2010); Un e Asakawa (2015); Van	22

	Beers & Zand (2014); Whelan, Teigland e Donnellan (2010); Wu (2014); Yang (2010)	
3. Explora a relação entre P&D e inovação?	Artz <i>et al.</i> (2013); Berchicci (2013); Cainelli, De Marchi e Grandinetti (2015); Cui <i>et al.</i> (2012); De Luca, Verona e Vicari (2010); de Massis, Frattini e Lichtenthaler (2013); Di Minin, Frattini e Piccaluga (2010); Ernst, Hoyer e Rübsaamen (2010); Hoang e Rothaermel (2010); Holahan, Sullivan e Markham (2014); Huang (2011); Huang e Yu (2011); Marion, Friar e Simpson (2012); Markham (2013); Mu e Di Benedetto (2011); Raymond e St-Pierre (2010); Un e Asakawa (2015); Van Beers e Zand (2014); Whelan <i>et al.</i> (2010); Wynarczyk (2013); Yang (2010)	21
4. Explora a relação entre P&D e gestão da inovação?	Brettel <i>et al.</i> (2012); Du, Leten e Vanhaverbeke (2014); Holahan <i>et al.</i> (2014); Marion <i>et al.</i> (2012); Tran <i>et al.</i> (2011); Yang (2010);	6

Fonte: Elaboração própria.

Passo 6: Como a metodologia de condução da RSL prevê, foram adicionados documentos complementares. Destes, 17 foram documentos utilizados no Passo 1, considerados como relevantes, porém, em sua maioria não indexados à base Scopus. Também foram incluídos 11 documentos extraídos a partir de uma análise de redes de citação, apresentadas na Seção 2.1 deste artigo. A literatura complementar contribuiu para uma maior robustez e amplitude da revisão, em especial para os aspectos indicados no Quadro 3. Por fim, a partir da leitura dos 42 documentos encontrados pela RSL e dos 28 documentos complementares, foi elaborada a síntese configurativa da literatura, apresentada na Seção 3 deste artigo.

Passo 7: Apresentação dos resultados da pesquisa é dada por um modelo conceitual fundamentado no quadro teórico sintetizado a partir das interpretações e conclusões das informações e conhecimentos adquiridos pela leitura, análise e síntese dos 70 documentos. A construção dessa representação conceitual foi orientada por meio do raciocínio abdução, que é “uma operação lógica que induz a uma nova ideia” (Fischer & Gregor, 2011, p. 20), cujo método consiste em estudar fatos e criar hipóteses que expliquem determinada situação (Dresch *et al.*, 2015). Os resultados são apresentados na Seção 4 deste artigo.

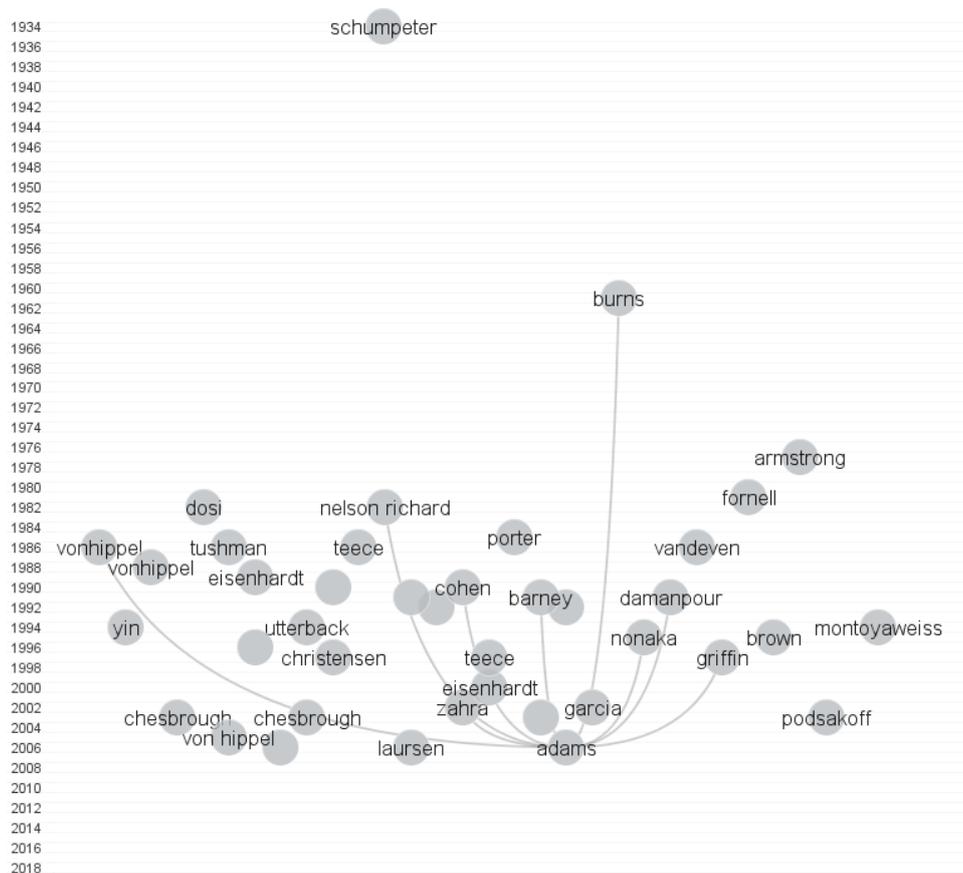
2.1 Pesquisa bibliométrica

Para entender a extensão, evolução e capilaridade do conceito de “gestão da inovação” ao longo dos anos, foi utilizada a ferramenta CitNetExplorer, que permite mapear redes de citações de publicações científicas (Van Eck & Waltman, 2014). Em 21

de maio de 2019 foi realizada uma pesquisa da expressão “*innovation management*” nos resumos dos 500 documentos mais citados na base *Web of Science*, considerando um escopo mínimo de 10 citações por documento. Usando esses dados como entrada, foi construído um mapa de redes de citações sobre o tema “gestão da inovação”, ilustrado pela Figura 2. O uso da ferramenta CitNetExplorer também permitiu o agrupamento de pesquisas convergentes em linhas teóricas específicas, identificando seis diferentes abordagens presentes na literatura sobre o tema.

Para interpretar as seis principais abordagens encontradas, foram analisados os títulos e resumos, de forma qualitativa, dos documentos mais relevantes para cada agrupamento. Para isso, foram considerados mais relevantes os documentos mais citados e (ou) mais recentes, objetivando identificar as características principais de cada abordagem e delinear as principais diferenças entre eles. Após a leitura dos títulos e resumos dos documentos selecionados, foram lidos os textos completos de pelo menos três documentos de cada agrupamento.

Figura 2. Visão geral das redes de citações



Fonte: Elaboração própria a partir do *software* CitNetExplorer.

O Quadro 4 apresenta a caracterização dos agrupamentos identificados. A última coluna do quadro apresenta o número de documentos, referentes a cada abordagem, incluídos à RSL. Foram incluídos à RSL apenas documentos que respondessem a pelo menos uma questão do guia de codificação apresentado no Quadro 3. Em decorrência, foram obtidos 11 documentos que contribuíram principalmente para um aprofundamento sobre a Questão 1 e a Questão 4 do guia de codificação (Quadro 3), que eram exatamente as questões que apresentavam o menor número de publicações a elas associadas.

Quadro 3. Abordagens sobre gestão da inovação identificadas nos agrupamentos

Grupo	Características principais	Incluído(s)
1	Estudos sobre fatores, capacidades, competências, dimensões ou abordagens organizacionais que contribuem para (ou mensuram) a inovação ou a gestão da inovação nas organizações.	4
2	Estudos empíricos sobre inovação ou gestão da inovação, com foco nos processos produtivos e em melhores práticas para o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos.	4
3	Análises e sínteses, tanto teóricas quanto conceituais, da literatura sobre gestão da inovação a partir de análise de dados, revisões da literatura, análises bibliométricas etc.	-
4	Estudos sobre inovação com foco primário em P&D e tecnologia, englobando vigilância tecnológica, transferência e aquisição de tecnologias, digitalização, produção mais limpa, produção eficiente etc.	2
5	Estudos voltados ao marketing e à estratégia organizacional no contexto da inovação, englobando análises de mercado, proposta de valor, competitividade, desempenho e eficiência nas empresas.	1
6	Estudos focados nas dinâmicas inerentes às relações sociais no âmbito organizacional, englobando aprendizado, liderança, responsabilidade social, interações sociais etc.	-

Fonte: Elaboração própria.

O quantitativo de documentos aproveitados a partir de cada agrupamento está alinhado com a proximidade conceitual da abordagem sobre gestão da inovação adotada neste artigo. Dessa forma, os agrupamentos 1 e 2 apresentaram expressiva contribuição adicional à pesquisa, pois apresentavam intensa aderência conceitual. Por outro lado, devido à baixa aderência conceitual ao tema, não foram encontrados documentos relevantes à pesquisa presentes nos agrupamentos 3 e 6.

3 SÍNTESE DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

3.1 Inovação

Na literatura científica, o tema “inovação” pode ser entendido tanto como um resultado quanto um processo (Crossan & Apaydin; 2010; Raymond & St-Pierre, 2010). A inovação na forma de resultado está associada ao sucesso decorrente da exploração bem-sucedida de uma nova ideia ou oportunidade. Pode ser classificada como incremental ou radical em função do grau de novidade envolvida, bem como do nível de impacto dos resultados alcançados (Crossan & Apaydin, 2010). Ainda em termos de resultado, também pode ser classificada em uma tipologia composta por inovação de produto, e inovação de processos de negócios (OECD/Eurostat, 2018, pp. 70-72).

Por outro lado, a inovação enquanto um processo organizacional é fomentada internamente pelo conhecimento e pelos recursos disponíveis na organização, e externamente a partir de oportunidades de mercado e regulamentações (Crossan & Apaydin; 2010). Um ambiente interno favorável à inovação é constituído por um conjunto de fatores habilitadores que permitem a transformação contínua de ideias e conhecimentos em novos produtos, processos e sistemas (Van de Ven, 1986). Esse conjunto de atributos organizacionais é comumente referido como “capacidade de inovação” (numa tradução livre da expressão inglesa “*innovation capability*”), que é formada por práticas e processos que reforçam, estimulam e medem a inovação em uma empresa (Lawson & Samson, 2001). Essa capacidade é considerada como impulsionadora de um alto desempenho competitivo nas organizações (Forsman, 2009; Crossan & Apaydin, 2010; Saunilla & Ukko, 2014).

Integrando diferentes definições para a “capacidade de inovação”, a mesma pode ser entendida como o potencial de gerar inovações continuamente, sustentado pela integração entre procedimentos, habilidades e processos internos orientados à inovação e informações externas, impulsionada por uma cultura focada em inovação (Peng, Schroeder, & Shah, 2008, Martínez-Román *et al.*, 2011, Lawson; Samson, 2001, Francis & Bessant, 2005, Forsman, 2009). Para Saunilla e Ukko (2012) a capacidade de inovação permeia tanto a exploração de inovações em potencial e seus processos transformadores pelos quais a inovação é construída, quanto seus resultados, que geram efeitos para os ambientes interno e externo à organização.

Particularmente, para orientar o desenvolvimento e a comercialização de novos produtos, existem abordagens, ferramentas, métodos e processos especificamente orientados a esse fim, comumente referidos no idioma inglês a partir da expressão genérica “*new product development*” (em português: desenvolvimento de novos produtos) ou pela sigla NPD. No contexto das inovações de produto, existem diferentes formas de interação entre o processo de desenvolvimento de produtos e o processo de inovação. É comum que ambos sejam compreendidos de forma agrupada, a partir de um processo integrado. Porém, também podem ser entendidos como dois processos independentes, onde o processo de inovação alimenta o processo de NPD com componentes inovadores ao longo de suas etapas (Jost, Lorenz & Mischke, 2005).

Em geral, um processo de inovação é definido por uma sequência de estágios (Van de Ven, 1986) que podem ser conduzidos de modo informal, com metodologias específicas de NPD (Holahan *et al.*, 2014) ou ainda, via terceirização (Tran *et al.*, 2011; Cui *et al.*, 2012). As características do processo de inovação podem variar significativamente de acordo com o ambiente interno das organizações (Adams *et al.*, 2006). Ademais, as influências externas também exercem impacto relevante. Brem e Voigt (2009) expõem seis fatores principais: políticos, socioculturais, ambientais, econômicos, tecnológicos e legais.

3.2 Pesquisa e desenvolvimento (P&D)

Um esforço de pesquisa e desenvolvimento pode ser definido como “(...) o trabalho criativo e sistemático realizado para aumentar o estoque de conhecimento – incluindo o conhecimento da humanidade, cultura e sociedade – e para conceber novas aplicações do conhecimento disponível” (OECD, 2015, p. 44). Em outras palavras, é a exploração e aplicação do conhecimento científico de forma sistêmica e intencional para o desenvolvimento de novos conhecimentos e artefatos (Trott, 2012). A P&D se divide em três tipos de atividades principais, que podem ser integradas, a saber: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental (OECD, 2015).

As atividades de P&D podem ser conduzidas dentro da organização ou externamente, ou mesmo equilibrando a P&D interna e externa (Berchicci, 2013). A P&D externa ou terceirizada diz respeito às atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas por um fornecedor ou parceiro (Spithoven & Teirlinck, 2015; Nieto &

Rodríguez, 2011). A P&D externa possui diferentes configurações possíveis, como aquisição de tecnologias, aquisição de serviços, pesquisa comissionada ou conjunta. Nesses casos, as empresas comumente configuram suas redes com diferentes parceiros e formas de colaboração (Huang & Yu, 2011).

A P&D colaborativa é entendida como a atuação entre as áreas internas de P&D da organização de forma conjunta com instituições externas, tais como universidades, fornecedores, centros de pesquisa, clientes ou concorrentes (Berchicci, 2013; Huang & Yu, 2011; Sieg *et al.*, 2010; Un & Asakawa, 2015; Un *et al.*, 2010; Whelan *et al.*, 2010; Wu, 2014). Esse relacionamento pode promover a expansão do conhecimento interno, a partilha de riscos, o intercâmbio social, a redução de custos (Rese & Baier, 2011; Bogers, 2011) e o aumento da competitividade (Hoang & Rothaermel, 2010).

Por outro lado, os resultados advêm em detrimento da diminuição da autonomia e da geração de uma relação de dependência entre as partes (Rese & Baier, 2011), podendo incluir custos de gerenciamento das entradas de conhecimento e das parcerias (Salter *et al.*, 2015; Van Beers & Zand, 2014). Mas essas contrapartidas podem ser amenizadas por uma gestão de conflitos (Rese & Baier, 2011) ou administradas por métodos de condução e controle da troca de conhecimentos (Enberg, 2012). Segundo OECD/Eurostat (2018, p. 87), “todos os tipos de P&D realizados ou pagos por empresas são considerados, por definição, atividades de inovação dessas empresas”. Assim, a P&D é uma atividade que propicia ganhos de conhecimento para a inovação, podendo gerá-la ou não. Raymond e St-Pierre (2010, p. 54) afirmam que a “P&D não é sinônimo de inovação”, entretanto é uma atividade que gera impactos positivos em seus resultados (Huang, 2011).

A P&D pode ser entendida como um dentre vários outros insumos ou atividades do processo de inovação (Adams *et al.*, 2006). Para Trott (2012), nos processos de inovação, a P&D deve estar integrada a diferentes áreas e atores. Nessa direção, a literatura sugere que a integração entre P&D e marketing gera resultados positivos para a inovação (Brettel *et al.*, 2011; Brettel *et al.*, 2012; De Luca *et al.*, 2010; Fortuin & Omta, 2009; Song & Song, 2010), assim como a integração com a área de comercialização (Ernst *et al.*, 2010). Assim, tanto a P&D interna como a externa contribuem para a inovação, em especial, para o processo de NPD (Cainelli *et al.*, 2015). Em termos de impactos positivos para a inovação, se destacam a P&D colaborativa (Füller *et al.*, 2011; Huang & Yu, 2011; Un & Asakawa, 2015; Un *et al.*, 2010; Van Beers & Zand, 2014) e a

inovação aberta potencializando as capacidades internas de P&D (Fortuin & Omta, 2009; Di Minin *et al.*, 2010; Barge-Gil, 2010).

3.3 Gestão da inovação

Segundo a OECD (2018, p. 91), a gestão da inovação “inclui todas as atividades sistemáticas para planejar, governar e controlar os recursos internos e externos para a inovação”. Assim, é compreendida como uma gestão sistêmica que sustenta e gerencia diferentes rotinas que propiciam a inovação, sendo um processo que permeia tanto a alocação eficiente de recursos, a tomada de decisão, o monitoramento de resultados e o suporte à aprendizagem, promovendo a conexão entre diferentes aspectos organizacionais e o ambiente externo (Martínez-Román *et al.*, 2011; Yepes, Pellicer, Alarcón, & Correa, 2016; OECD/Eurostat, 2018).

A gestão da inovação visa reunir rotinas que contribuam para os desafios do processo de inovação e garantir a capacidade de inovação nas empresas (Tidd *et al.*, 2015; Canongia, Santos, Santos, & Zackiewicz, 2004; Assimakopoulos, Carayannis, & Dossani, 2012). Além disso, é responsável pelo estabelecimento de políticas, processos, estratégias e mecanismos de avaliação de procedimentos e resultados relacionados à inovação (OECD/Eurostat, 2018), sendo parte integrante de todo o sistema de gestão organizacional (Yepes *et al.*, 2016). Com o crescimento da importância e resultados atribuídos às atividades de inovação para além das fronteiras organizacionais, a gestão da inovação pode suportar um gerenciamento de processos de inovação de forma descentralizada (Gassmann *et al.*, 2010).

De acordo com Yepes *et al.* (2016) os objetivos principais da gestão da inovação incluem aumentar a competitividade tecnológica da empresa, favorecendo um espírito inovador e criativo; e melhorar a gestão do conhecimento interno, propiciando mais valor agregado a seus clientes. Para Yang (2010), estratégias de gestão do conhecimento devem estar integradas a rotinas habilitadoras da inovação e à criação de valor. A gestão do conhecimento diminui riscos em perda de experiência e retrabalho, favorece a geração de inteligência e as relações de colaboração, e propicia a melhoria nos processos de desenvolvimento (Vaccaro *et al.*, 2010). No contexto do desenvolvimento de produtos, a gestão da inovação requer esforços para reduzir os riscos e as taxas de insucesso comercial (Cormican & O’Sullivan, 2004). Nesse sentido, o sucesso das inovações de

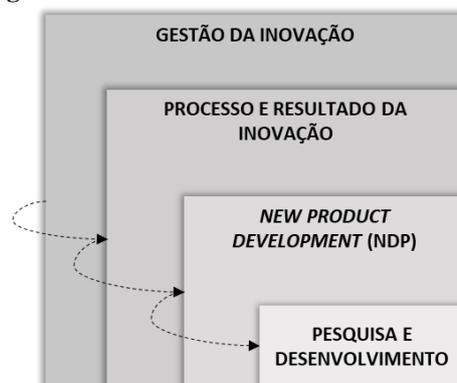
produto está associado a um ambiente interno propício para inovações, equipes capacitadas e processos estruturados de desenvolvimento (Cheng *et al.*, 2013).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A literatura sugere que a relação entre a “gestão da inovação” e a “P&D” em geral não é direta, perpassando pelos conceitos de “desenvolvimento de novos produtos” e de “processo de inovação”. Uma forma de estruturação desse relacionamento é explicitada pela Figura 4, ainda de forma genérica. Essa estrutura hierárquica objetiva representar os conceitos em termos de escopo e abrangência, tendo sido identificada a partir da interpretação dos documentos oriundos da revisão sistemática da literatura.

A gestão da inovação é exposta como um conceito que abrange o gerenciamento holístico da inovação e suas atividades (Martínez-Román *et al.*, 2011; Yepes *et al.*, 2016), enquanto o processo de inovação, o NPD e a P&D são vistos como aspectos pertencentes ou incluídos em seu escopo (Brem & Voigt, 2009; OECD/Eurostat, 2018), que podem ser realizados de forma integrada ou mesmo isolada ou independente. No último caso, geralmente fornecem uns aos outros informações e conhecimento (Jost *et al.*, 2005). O relacionamento hierárquico apresentado pela Figura 4 é fundamentalmente direcionado pelo foco adotado neste artigo, que está orientado primariamente a empresas de base tecnológica. Assim como indicado por Trott (2012), a P&D foi considerada como parte do processo de inovação e de NPD. Como consequência, as atividades de P&D podem ser consideradas como um estágio do NPD, e não um processo de desenvolvimento como um todo (OECD, 2015).

Figura 4. Relacionamento entre os constructos



Fonte: Elaboração própria.

Objetivando aprofundar esses relacionamentos, a Figura 7 apresenta uma proposta de modelo na forma um *framework* conceitual. Esse modelo representa uma integração entre os constructos “gestão da inovação”, “inovação” (em termos de processo e resultado), “NPD” e “P&D”, a partir das suas relações e interações. Na construção desse *framework* se optou por representar o processo de NPD de forma subordinada ao processo de inovação, como sugerido por Jost *et al.* (2005). Adicionalmente, as principais atividades associadas ao processo de NPD foram identificadas, sintetizando diferentes abordagens sobre o tema na literatura. Essas atividades foram então agrupadas em um processo genérico de três etapas, *front-end*, desenvolvimento e comercialização, suportadas por fluxos de informação e conhecimento. Os resultados finais obtidos são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5. Atividades do processo de NPD na literatura

Aspecto	Atividades	Referências
Front-end	Planejamento	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Holahan <i>et al.</i> (2014); Tran <i>et al.</i> (2011)
	Identificação de Oportunidades	Brem e Voigt (2009); Markham (2013)
	Geração de Ideias	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Brem e Voigt (2009); Ernst <i>et al.</i> (2010); Holahan <i>et al.</i> (2014); Marion <i>et al.</i> (2012); Markham (2013)
	Seleção de ideias	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Brem e Voigt (2009); Ernst <i>et al.</i> (2010); Holahan <i>et al.</i> (2014); Markham (2013)
	Geração de conceitos; <i>business case</i> ; plano de negócios	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Brem e Voigt (2009); Ernst <i>et al.</i> (2010); Jost <i>et al.</i> (2005); Marion <i>et al.</i> (2012); Markham (2013); Tran <i>et al.</i> (2011)
Desenvolvimento	Protótipo	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Ernst <i>et al.</i> (2010); Jost <i>et al.</i> (2005)
	Desenvolvimento do produto	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Holahan <i>et al.</i> (2014); Jost <i>et al.</i> (2005); Marion <i>et al.</i> (2012); Markham (2013); Tran <i>et al.</i> (2011)
	Testes	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Ernst <i>et al.</i> (2010); Jost <i>et al.</i> (2005); Marion <i>et al.</i> (2012); Tran <i>et al.</i> (2011)
	Marketing	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Ernst <i>et al.</i> (2010)
	Produção	Jost <i>et al.</i> (2005); Tran <i>et al.</i> (2011)
Comercialização	Vendas; lançamento; produto comercial; implementação	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Ernst <i>et al.</i> (2010); Holahan <i>et al.</i> (2014); Jost <i>et al.</i> (2005); Marion <i>et al.</i> (2012)
Informação e Conhecimento	Geração de aprendizagem e conhecimento	Assimakopoulos <i>et al.</i> (2012); Brem e Voigt (2009); Ernst <i>et al.</i> (2010); Mu e Di Benedetto (2011)

Fonte: Elaboração própria.

Para Jost (2005) a principal diferença dos processos de NPD para a inovação reside no fato de que a primeira está mais orientada ao atendimento às demandas do mercado em detrimento do grau de novidade e maturidade do desenvolvimento. Para Trott (2012), empresas cujo impulso para a inovação é empurrado pela tecnologia comumente consideram as atividades de marketing após a fabricação. Dessa forma, em alinhamento com o referido autor, para a configuração do processo de NPD se optou por manter tais atividades agrupadas na etapa de desenvolvimento.

Analogamente ao processo de NPD, o processo de inovação está fundamentado em diferentes aspectos críticos, como apresenta o Quadro 6. Sua representação está estruturada em macroprocessos sequenciais, iniciando pelo “*front-end*”, que inclui a identificação de oportunidades, ideação e conceituação, seguido pela etapa de “desenvolvimento” que engloba as atividades de P&D e NPD, passando pela “fabricação” e pelo “marketing” até a “comercialização” do produto no mercado. Assim, entende-se que o processo de inovação é capaz de abranger tanto as atividades de P&D quanto de NPD.

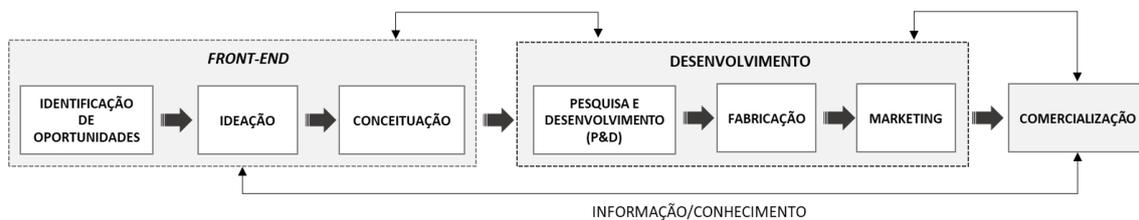
Quadro 64. Atividades do processo de inovação na literatura

Aspecto	Atividades	Referências
Front-end	<i>Front-end</i>	Trott (2012)
	Insumos	de Massis <i>et al.</i> (2013)
	Identificação de oportunidades	Jost <i>et al.</i> (2005); Saunilla e Ukko (2012); Tidd <i>et al.</i> (2015)
	Geração de ideias	Barrand, Sanséau e Ferrante (2012); Oke (2007); Saunilla e Ukko (2012)
	Seleção de ideias	Oke (2007); Saunilla e Ukko (2012); Tidd <i>et al.</i> (2015)
	Geração de conceitos	Jost <i>et al.</i> (2005); Saunilla e Ukko (2012)
	Suporte à inovação	Barrand <i>et al.</i> (2012)
Desenvolvimento	Protótipo	Saunilla e Ukko (2012)
	Testes	Saunilla e Ukko (2012)
	P&D	Trott (2012); Tidd <i>et al.</i> (2015)
Produção	Desenvolvimento do produto	Barrand <i>et al.</i> (2012); de Massis <i>et al.</i> (2013); Jost <i>et al.</i> (2005); Oke (2007)
	Produção	Jost <i>et al.</i> (2005); Oke (2007); Saunilla e Ukko (2012); Trott (2012)
Marketing	Marketing	Trott (2012)
Comercialização	Vendas; lançamento; produto comercial; implementação; saídas	Barrand <i>et al.</i> (2012); de Massis <i>et al.</i> (2013); Oke (2007); Saunilla e Ukko (2012); Tidd <i>et al.</i> (2015); Trott (2012)
Informação e Conhecimento	Geração de aprendizagem e conhecimento	Tidd <i>et al.</i> (2015); Trott (2012)

Fonte: Elaboração própria.

A partir do levantamento da literatura sobre as diferentes atividades dos processos de NPD e inovação, uma representação da integração entre os conceitos com a P&D é apresentada na Figura 6. As atividades de NPD são representadas pelas caixas em cinza, enquanto o processo de inovação engloba todo o modelo. Como evidenciado por Assimakopoulos *et al.* (2012) e Brem e Voigt (2009), para o processo de NPD, e por Trott (2012) para o processo de inovação, ambos possuem fluxos de conhecimento e informação, evidenciados pelas setas finas. Esses fluxos também promovem um modelo interativo que permite aprendizagem e aprimoramento dos processos ao longo do tempo.

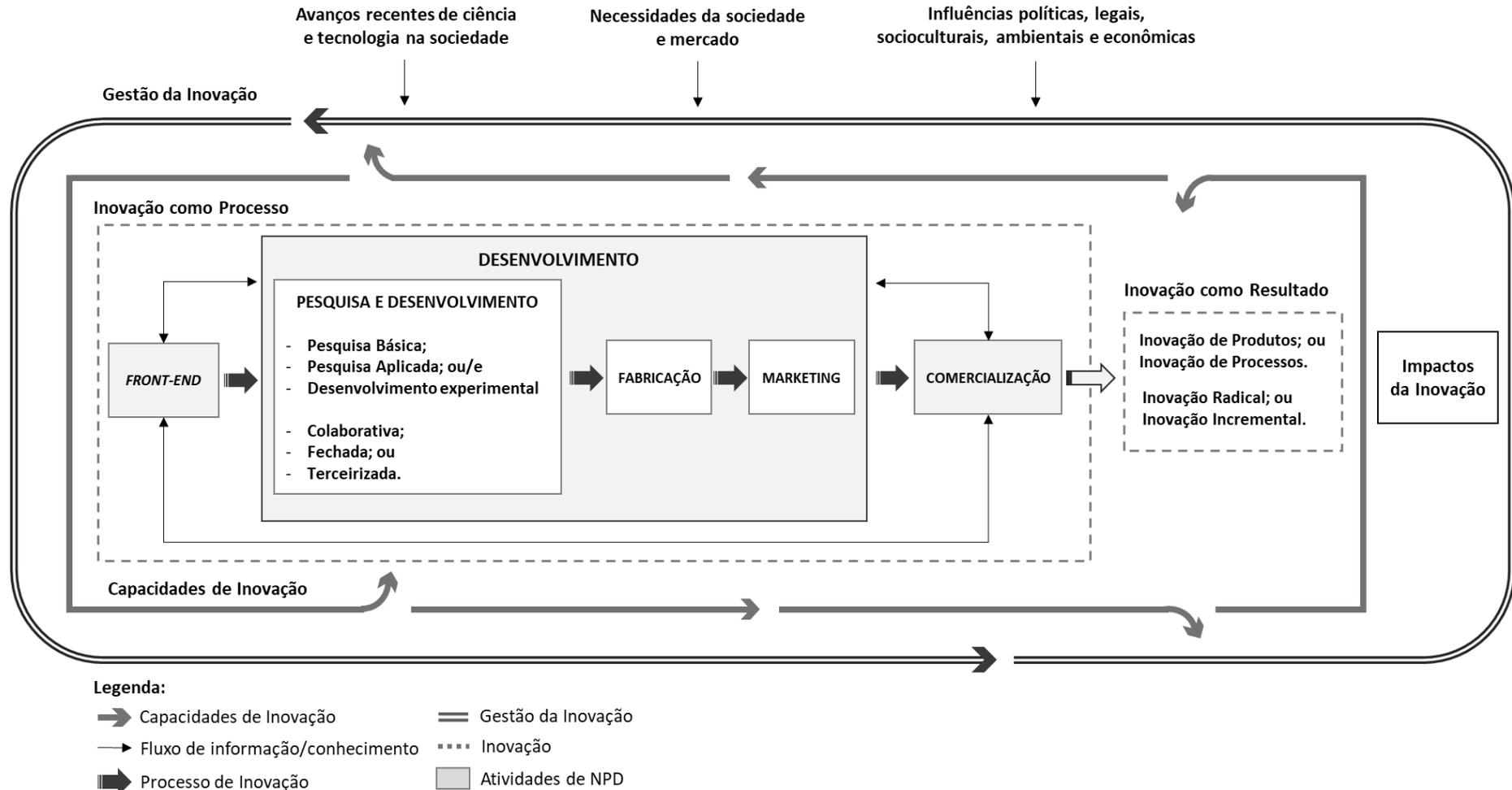
Figura 6. Visão integrada entre os processos de NPD e inovação



Fonte: Elaboração própria.

Como potenciais resultados do processo de inovação, há inovações de produto ou processo (OECD/EUROSTAT, 2018). Os resultados da inovação também podem ser divididos, de acordo com o impacto e grau de novidade da inovação no mercado, como radical ou incremental (Crossan & Apaydin, 2010). Conforme explicitado por Saunila e Ukko (2012) os resultados eficazes da inovação são consequência de processos transformadores bem-sucedidos que são habilitados por capacidades de inovação que são retroalimentados positivamente pelos resultados.

Figura 7. Framework teórico: Relações entre gestão da inovação, inovação, NPD e P&D



Fonte: Elaboração própria.

Assim, habilitando o processo de inovação e as atividades nele contempladas, estão as capacidades de inovação, ou “*innovation capabilities*” (Forsman, 2009; Crossan & Apaydin, 2010; Saunilla & Ukko, 2014; Lawson & Samson, 2001). Essas capacidades constituem um fluxo interno de melhoria contínua (Forsman, 2009) que promove a geração de inovações (Lawson & Samson, 2001). Dessa forma, esse fluxo contínuo é representado pela linha cheia em cinza na Figura 7, e as setas entrando e saindo do processo ilustram seus efeitos, visto que, segundo Saunila e Ukko (2012), o adequado gerenciamento dessas capacidades propicia efeitos tanto para os níveis superiores e inferiores, assim como para os ambientes interno e externo à organização.

A gestão da inovação apresenta um papel integrador das atividades que abrangem o processo de inovação, seus resultados e as mudanças tecnológicas e de mercado relativas ao ambiente (Pellicer *et al.*, 2012), sendo também responsável pelo planejamento e controle dessas atividades (Brem & Voigt, 2009). Esse gerenciamento estabelece um fluxo de conhecimento das experiências geradas pelos processos transformadores, pelas relações com o ambiente externo e pelos resultados da inovação (OECD/EUROSTAT, 2018; Tidd *et al.*, 2015) e seus efeitos (Assimakopoulos *et al.* 2012).

No modelo conceitual proposto na Figura 7, a gestão da inovação é simbolizada pelo fluxo em linha dupla, abrangendo todos os processos transformadores, as capacidades e os resultados relacionados à inovação, gerenciando também seus impactos nos ambientes externo e interno. Sendo um esforço sistêmico, a gestão da inovação considera os diferentes fatores e mudanças do ambiente externo, tanto em termos de aprendizado como de operação (Martínez-Román *et al.*, 2011; Pellicer *et al.*, 2012; Brem & Voigt, 2009; OECD/EUROSTAT, 2018). Trott (2012) apresenta aspectos externos às organizações no processo de inovação no âmbito do mercado e dos avanços tecnológicos. Em concordância e de forma complementar, Brem e Voigt (2009) apresentam seis influências externas principais: tecnológica, sociocultural, política, ambiental, legal e econômica.

Em linhas gerais, é possível traçar um paralelo entre o modelo obtido e as estruturas de gestão da inovação encontradas no universo de estudo analisado, embora o *framework* apresentado tenha foco específico em empresas de base tecnológica e esteja focado fundamentalmente em explicitar as atividades P&D e NPD. O Quadro 7 apresenta

uma comparação com quatro estruturas de gestão da inovação relevantes na literatura, considerando as principais características do *framework* proposto. Considerando o Quadro 7, o modelo proposto não apenas reforça, mas também integra e compatibiliza o alinhamento das estruturas conceituais de diferentes linhas teóricas e orientações sobre a gestão da inovação encontradas na literatura. Cabe destacar ainda que a representação conceitual explicitada neste artigo apresenta também as atividades e os esforços relativos aos processos transformadores, nível de detalhamento não explicitado nas demais representações de estruturas de gestão da inovação associadas às referências apresentadas no Quadro 5.

Quadro 7. Comparativo com outros *frameworks* disponíveis na literatura

Características principais	Oke (2007)	Siguaw <i>et al.</i> (2006)	Pellicer <i>et al.</i> (2012)	<i>Framework</i> proposto
Entradas, incluindo ideias, competências, informações etc.	x	x	x	x
Saídas, incluindo seus tipos e efeitos relacionados ao desempenho	x	x	x	x
Processo de inovação ou NPD dentro do escopo da gestão da inovação	x		x	x
Capacidades de inovação fomentando os processos transformadores		x	x	x
Gestão da inovação como melhoria contínua e geração de conhecimento		x		x
Influência de fatores externos aos aspectos internos		x	x	x

Fonte: Elaboração própria.

O modelo é o resultado das interpretações e conclusões oriundas da revisão da literatura, e objetiva sintetizar esse conhecimento acumulado por meio de uma estrutura conceitual genérica. No entanto, é relevante destacar que a literatura alerta ao fato de que essas relações não são necessariamente lineares, e que a sequência das atividades pode variar significativamente de acordo com as configurações e a dinâmica particular de cada organização (Adams *et al.*, 2006).

5 CONCLUSÕES

Este artigo se propôs a compreender conceitualmente como o processo de P&D se relaciona com a gestão da inovação nas organizações, e se em alguma medida a P&D

potencialmente poderia influenciar a gestão da inovação. Os resultados obtidos, sistematizados na Figura 7, indicam que a gestão da inovação primariamente engloba, direciona e influencia o processo de P&D, não tendo sido evidenciada na literatura estudada uma relação direta no sentido inverso. O entendimento sobre a gestão da inovação de forma sistêmica contribui para a superação do desafio que as empresas enfrentam para estruturar um ambiente interno e implementar processos de gestão favoráveis a um alto desempenho em inovação. O *framework* proposto, cuja construção foi orientada pelo pensamento abduutivo, contribui com um avanço teórico nessa direção. Porém, cabe destacar que, como qualquer modelo, ele representa uma forma de como as coisas podem ser. Cabe enfatizar ainda que a essa representação conceitual é delimitada pelo contexto específico da análise, focada em empresas de base tecnológica que realizam P&D institucionalmente, com ênfase particular no desenvolvimento de novos produtos. Por isso, embora seja sustentado por uma ampla fundamentação teórica, esse modelo não é universal e ainda carece de uma validação empírica.

Por fim, ainda que a literatura indique claramente uma subordinação da P&D à gestão da inovação, tanto em termos operacionais e estratégicos, quanto da própria estrutura das organizações, o modelo conceitual indica que a P&D é potencialmente capaz de “retroalimentar” a gestão da inovação via as capacidades de inovação (*innovation capabilities*). Isso se daria por meio de fluxos e *feedbacks* das saídas, das informações, dos conhecimentos e dos aprendizados gerados a partir da condução das atividades de P&D e do processo de inovação ao longo do tempo. Tal análise implica que, apesar de estar submetida à gestão da inovação, há a possibilidade de que a P&D gere fluxos de alimentação “de baixo para cima”, eventualmente, influenciando decisões e abordagens adotadas até o nível da gestão da inovação. Essa implicação em potencial é relevante à literatura e merece, por si só, um estudo mais aprofundado a fim de compreender a natureza, relevância, extensão e amplitude dessa relação.

REFERÊNCIAS

- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21–47.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2006.00119.x>

- Artz, K. W., Norman, P. M., Hatfield, D. E., & Cardinal, L. B. (2010). A Longitudinal Study of the Impact of R&D, Patents, and Product Innovation on Firm Performance. *Journal of Product Innovation Management*, 27(5), 725–740. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00747.x>
- Assimakopoulos, D. G., Carayannis, E. G., & Dossani, R. (2012). *Knowledge Perspectives of New Product Development* (D. G. Assimakopoulos, E. G. Carayannis, & R. Dossani, eds.). <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0248-0>
- Barge-Gil, A. (2010). Cooperation-based innovators and peripheral cooperators: An empirical analysis of their characteristics and behavior. *Technovation*, 30(3), 195–206. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.11.004>
- Barrand, J., Sanséau, P.-Y., & Ferrante, G. (2012). The Leader–Member Relationship at the Core of Innovation Development: Member Perceptions, Positions, and Expectations. In D. G. Assimakopoulos, E. G. Carayannis, & R. Dossani (Eds.), *Knowledge Perspectives of New Product Development* (pp. 141–158). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0248-0_7
- Berchicci, L. (2013). Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance. *Research Policy*, 42(1), 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.017>
- Bogers, M. (2011). The open innovation paradox: Knowledge sharing and protection in R&D collaborations. *European Journal of Innovation Management*, 14(1), 93–117. <https://doi.org/10.1108/14601061111104715>
- Brem, A., & Voigt, K. I. (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management-Insights from the German software industry. *Technovation*, 29(5), 351–367. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.06.003>
- Brettel, M., Heinemann, F., Engelen, A., & Neubauer, S. (2011). Cross-Functional Integration of R&D, Marketing, and Manufacturing in Radical and Incremental Product Innovations and Its Effects on Project Effectiveness and Efficiency. *Journal of Product Innovation Management*, 28(2), 251–269. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00795.x>
- Brettel, M., Mauer, R., Engelen, A., & Küpper, D. (2012). Corporate effectuation: Entrepreneurial action and its impact on R&D project performance. *Journal of Business Venturing*, 27(2), 167–184. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2011.01.001>
- Cainelli, G., De Marchi, V., & Grandinetti, R. (2015). Does the development of environmental innovation require different resources? Evidence from Spanish manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 94, 211–220. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.008>
- Canongia, C., Santos, D. M., Santos, M. M., & Zackiewicz, M. (2004). Foresight, inteligência competitiva e gestão do conhecimento: instrumentos para a gestão da inovação. *Gestão & Produção*, 11(2), 231–238. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2004000200009>

- Cheng, C. F., Chang, M. L., & Li, C. S. (2013). Configural paths to successful product innovation. *Journal of Business Research*, 66(12), 2561–2573. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.10.006>
- Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic Reviews: Synthesis of Best Evidence for Clinical Decisions. *Annals of Internal Medicine*, 126(5), 376. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-126-5-199703010-00006>
- Cormican, K., & O’Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24(10), 819–829. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00013-0)
- Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154–1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>
- Cui, Z., Loch, C., Grossmann, B., & He, R. (2012). How provider selection and management contribute to successful innovation outsourcing: An empirical study at siemens. *Production and Operations Management*, 21(1), 29–48. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2011.01237.x>
- De Luca, L. M., Verona, G., & Vicari, S. (2010). Market orientation and R and D effectiveness in high-technology firms: An empirical investigation in the biotechnology industry. *Journal of Product Innovation Management*, 27(3), 299–320. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00718.x>
- de Massis, A., Frattini, F., & Lichtenthaler, U. (2013). Research on Technological Innovation in Family Firms: Present Debates and Future Directions. *Family Business Review*, 26(1), 10–31. <https://doi.org/10.1177/0894486512466258>
- Di Minin, A., Frattini, F., & Piccaluga, A. (2010). Fiat: Open Innovation in a Downturn (1993–2003). *California Management Review*, 52(3), 132–159. <https://doi.org/10.1525/cm.2010.52.3.132>
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Antunes Jr, J. A. V. (2015). *Design Science Research: A Method for Science and Technology Advancement*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07374-3>
- Du, J., Leten, B., & Vanhaverbeke, W. (2014). Managing open innovation projects with science-based and market-based partners. *Research Policy*, 43(5), 828–840. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.12.008>
- Enberg, C. (2012). Enabling knowledge integration in cooperative R&D projects - The management of conflicting logics. *International Journal of Project Management*, 30(7), 771–780. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.01.003>
- Ernst, H., Hoyer, W. D., & Rübsaamen, C. (2010). Sales, marketing, and research-and-development cooperation across new product development stages: Implications for success. *Journal of Marketing*, 74(5), 80–92. <https://doi.org/10.1509/jmkg.74.5.80>
- Fischer, C., & Gregor, S. (2011). Forms of Reasoning in the Design Science Research Process. In H. Jain, A. P. Sinha, & P. Vitharana (Eds.), *Service-Oriented Perspectives*

- in Design Science Research* (Vol. 6629, pp. 17–31). Springer Berlin Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-20633-7_2
- Forsman, H. (2009). Improving Innovation Capabilities of Small Enterprises: Cluster Strategy As a Tool. *International Journal of Innovation Management*, 13(02), 221–243. <https://doi.org/10.1142/S1363919609002273>
- Fortuin, F. T. J. M., & Omta, S. W. F. (2009). Innovation drivers and barriers in food processing. *British Food Journal*, 111(8), 839–851.
<https://doi.org/10.1108/00070700910980955>
- Francis, D., & Bessant, J. (2005). Targeting innovation and implications for capability development. *Technovation*, 25(3), 171–183.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.03.004>
- Füller, J., Hutter, K., & Faullant, R. (2011). Why co-creation experience matters? Creative experience and its impact on the quantity and quality of creative contributions. *R&D Management*, 41(3), 259–273. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2011.00640.x>
- Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R&D Management*, 40(3), 213–221. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00605.x>
- Hoang, H., & Rothaermel, F. T. (2010). Leveraging internal and external experience: exploration, exploitation, and R&D project performance. *Strategic Management Journal*, 31, 734–758. <https://doi.org/10.1002/smj.834>
- Holahan, P. J., Sullivan, Z. Z., & Markham, S. K. (2014). Product development as core competence: How formal product development practices differ for radical, more innovative, and incremental product innovations. *Journal of Product Innovation Management*, 31(2), 329–345. <https://doi.org/10.1111/jpim.12098>
- Huang, K. F. (2011). Technology competencies in competitive environment. *Journal of Business Research*, 64(2), 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.02.003>
- Huang, K. F., & Yu, C. M. J. (2011). The effect of competitive and non-competitive R&D collaboration on firm innovation. *Journal of Technology Transfer*, 36(4), 383–403. <https://doi.org/10.1007/s10961-010-9155-x>
- Jost, A. P., Lorenz, T., & Mischke, G. (2005). Modeling the Innovation-Pipeline. *Proceedings of the 23rd International Conference of the System Dynamics Society*, 87.
- Kumazawa, R., & Gomis-Porqueras, P. (2011). An empirical analysis of patents flows and R&D flows around the world. *Applied Economics*, 44(36), 4755–4763.
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: A dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 05(03), 377–400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>
- Lee, H., Kelley, D., Lee, J., & Lee, S. (2012). SME survival: The impact of internationalization, technology resources, and alliances. *Journal of Small Business Management*, 50(1), 1–19. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2011.00341.x>
- Marion, T. J., Friar, J. H., & Simpson, T. W. (2012). New product development practices and early-stage firms: Two in-depth case studies. *Journal of Product*

Innovation Management, 29(4), 639–654. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00930.x>

Markham, S. K. (2013). The impact of front-end innovation activities on product performance. *Journal of Product Innovation Management*, 30(SUPPL 1), 77–92. <https://doi.org/10.1111/jpim.12065>

Martínez-Román, J. A., Gamero, J., & Tamayo, J. A. (2011). Analysis of innovation in SMEs using an innovative capability-based non-linear model: A study in the province of Seville (Spain). *Technovation*, 31(9), 459–475. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.05.005>

Mu, J., & Di Benedetto, C. A. (2011). Strategic orientations and new product commercialization: Mediator, moderator, and interplay. *R&D Management*, 41(4), 337–359. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2011.00650.x>

Nieto, M. J., & Rodríguez, A. (2011). Offshoring of RD: Looking abroad to improve innovation performance. *Journal of International Business Studies*, 42(3), 345–361. <https://doi.org/10.1057/jibs.2010.59>

OECD. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>

OECD/Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018. In *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

Oke, A. (2007). Innovation types and innovation management practices in service companies. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(6), 564–587. <https://doi.org/10.1108/01443570710750268>

Pellicer, E., Correa, C. L., Yepes, V., & Alarcón, L. F. (2012). Organizational Improvement Through Standardization of the Innovation Process in Construction Firms. *Engineering Management Journal*, 24(2), 40–53. <https://doi.org/10.1080/10429247.2012.11431935>

Peng, D. X., Schroeder, R. G., & Shah, R. (2008). Linking routines to operations capabilities: A new perspective. *Journal of Operations Management*, 26(6), 730–748. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.11.001>

Raymond, L., & St-Pierre, J. (2010). R&D as a determinant of innovation in manufacturing SMEs: An attempt at empirical clarification. *Technovation*, 30(1), 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.05.005>

Rese, A., & Baier, D. (2011). Success factors for innovation management in networks of small and medium enterprises. *R&D Management*, 41(2), 138–155. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00620.x>

Salter, A., Ter Wal, A. L. J., Criscuolo, P., & Alexy, O. (2015). Open for ideation: Individual-level openness and idea generation in R&D. *Journal of Product Innovation Management*, 32(4), 488–504. <https://doi.org/10.1111/jpim.12214>

Saunila, M., & Ukko, J. (2012). A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects. *Baltic Journal of Management*, 7(4), 355–375. <https://doi.org/10.1108/17465261211272139>

- Saunila, M., & Ukko, J. (2014). Intangible aspects of innovation capability in SMEs: Impacts of size and industry. *Journal of Engineering and Technology Management*, 33, 32–46. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2014.02.002>
- Sieg, J. H., Wallin, M. W., & Von Krogh, G. (2019). Managerial challenges in open innovation: a study of innovation intermediation in the chemical industry. *R&D Management*, 40, 281–291. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00596.x>
- Siguaw, J. A., Simpson, P. M., & Enz, C. A. (2006). Conceptualizing innovation orientation: A framework for study and integration of innovation research. *Journal of Product Innovation Management*, 23(6), 556–574. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2006.00224.x>
- Song, L. Z., & Song, M. (2010). The role of information technologies in enhancing R and D-marketing integration: An empirical investigation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(3), 382–401. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00723.x>
- Spithoven, A., & Teirlinck, P. (2015). Internal capabilities, network resources and appropriation mechanisms as determinants of R&D outsourcing. *Research Policy*, 44(3), 711–725. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.013>
- Tidd, J; Bessant, J, & Pavitt, K. (2015). *Gestão da inovação*, 3. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Tran, Y., Hsuan, J., & Mahnke, V. (2011). How do innovation intermediaries add value? Insight from new product development in fashion markets. *R&D Management*, 41(1), 80–91. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00628.x>
- Trott, P. (2012). *Innovation management and new product development* (5th ed). Financial Times/Prentice Hall.
- Un, C. A., & Asakawa, K. (2015). Types of R&D collaborations and process innovation: The benefit of collaborating upstream in the knowledge chain. *Journal of Product Innovation Management*, 32(1), 138–153. <https://doi.org/10.1111/jpim.12229>
- Un, C. A., Cuervo-Cazurra, A., & Asakawa, K. (2010). R&D collaborations and product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(5), 673–689. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00744.x>
- Vaccaro, A., Parente, R., & Veloso, F. M. (2010). Knowledge Management Tools, Inter-Organizational Relationships, Innovation and Firm Performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(7), 1076–1089. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.02.006>
- Van Beers, C., & Zand, F. (2014). R&D cooperation, partner diversity, and innovation performance: An empirical analysis. *Journal of Product Innovation Management*, 31(2), 292–312. <https://doi.org/10.1111/jpim.12096>
- Van de Ven, A. H. (1986). Central Problems in the Management of Innovation. *Management Science*, 32(5), 590–607. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.5.590>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). CitNetExplorer: A new software tool for analyzing and visualizing citation networks. *Journal of Informetrics*, 8(4), 802–823. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.07.006>

Whelan, E., Teigland, R., Donnellan, B., & Golden, W. (2010). How Internet technologies impact information flows in R&D: reconsidering the technological gatekeeper. *R&D Management*, **40**(4), 400–413. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00610.x>

Wu, J. (2014). Cooperation with competitors and product innovation: Moderating effects of technological capability and alliances with universities. *Industrial Marketing Management*, **43**(2), 199–209. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.11.002>

Wynarczyk, P. (2013). Open innovation in SMEs: A dynamic approach to modern entrepreneurship in the twenty-first century. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, **20**(2), 258–278. <https://doi.org/10.1108/14626001311326725>

Yang, J. (2010). The knowledge management strategy and its effect on firm performance: A contingency analysis. *International Journal of Production Economics*, **125**(2), 215–223. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.03.012>

Yepes, V., Pellicer, E., Alarcón, L. F., & Correa, C. L. (2016). Creative Innovation in Spanish Construction Firms. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, **142**(1), 04015006. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000251](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000251)