

## **ETAPA DE FUZZY FRONT END DA INOVAÇÃO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

Sílvia Mayumi Takey ([silvia.takey@usp.br](mailto:silvia.takey@usp.br)) - Universidade de São Paulo

Profª Drª Marly Monteiro de Carvalho ([marlymc@usp.br](mailto:marlymc@usp.br)) - Universidade de São Paulo

### **Resumo**

*Este artigo é uma revisão da literatura sobre o fuzzy front end, etapa inicial e geralmente caótica do processo de inovação, que se inicia na identificação de oportunidades e se encerra com a aprovação de um conceito de inovação para entrada no processo mais estruturado de desenvolvimento de novos produtos. Os métodos de revisão de literatura utilizados foram estudo bibliométrico e análise de conteúdo. No estudo bibliométrico, foram identificados os artigos de maior impacto e os periódicos mais relevantes, revelando o enfoque do tema no campo de estudo de desenvolvimento de novos produtos. Foram identificadas as unidades de análise e temas centrais relacionados ao fuzzy front end a partir da análise de redes de palavras-chave e as abordagens de pesquisa mais utilizadas. Na análise de conteúdo, foram comparados os modelos conceituais de fuzzy front end e selecionado o modelo de Koen et al (2001) para estruturação da análise de conteúdo, explorando-se as descobertas até a presente data em cada um dos elementos conceituados. Por fim, foram identificadas oportunidades de pesquisas futuras.*

**Palavras-chave:** *fuzzy front end*, desenvolvimento de novos produtos, bibliometria.

**Área:** Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos

## 1. INTRODUÇÃO

Diversos autores relatam que a maior fraqueza do processo de inovação apontada pelos gestores das empresas é o *fuzzy front end* (KHURANA & ROSENTHAL, 1997; KOEN ET AL, 2002; KIM E WILEMON, 2002). Novas ideias precisam de suporte antes de entrar no processo formal de desenvolvimento de novos produtos, seja para o enriquecimento ou teste da ideia, formulação de planos para seu desenvolvimento, justificativa do prospecto de negócio ou análise de viabilidade (KHURANA & ROSENTHAL, 1998). Pesquisas e empresas indicam que esta é a fase com maior potencial de aumento na probabilidade de sucesso no processo de desenvolvimento de novos produtos, mas também a de maior dificuldade de gestão, dada sua natureza geralmente caótica, desestruturada e incerta (KOEN ET AL, 2002).

Estudos de *fuzzy front end* são relativamente recentes, dado o termo foi popularizado por Smith e Renertsen em 1991, mas percebe-se atenção de pesquisa crescente pelo assunto, ao analisar a evolução exponencial do número de citações aos artigos relacionados às palavras de busca '*fuzzy front end*' ou '*front end*' na base de dados ISI Web of Science, passando de 14 citações em 2000 para 268 em 2012.

O estudo bibliométrico do presente artigo visou identificar os artigos, autores, periódicos, unidades de análise, abordagens de pesquisa e temas de maior relevância para o campo de estudo, por meio de uma análise de redes de palavras chave. Este artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia de pesquisa, a seção 3 apresenta os resultados do estudo bibliométrico, a seção 4 apresenta as principais conclusões, limitações e contribuições da pesquisa, com indicação de oportunidades de pesquisa futura.

## 2. METODOLOGIA

A revisão de literatura pode ser realizada de diferentes formas, incluindo a abordagem bibliométrica, meta-análise e análise de conteúdo. Este estudo utiliza a abordagem de bibliometria. A justificativa para esta escolha é o aumento de sua relevância devido ao crescimento no número de publicações científicas (IKPAAHINDI, 1985) e sua reconhecida capacidade da análise bibliométrica para identificar trabalhos científicos importantes, bem como suas inter-relações (CHAI & XIAO, 2011)..

Para obter a amostra de pesquisa foram selecionados artigos da base de dados ISI Web of Science por incluir artigos de outras bases de dados como Scopus, ProQuest e Wiley que foram publicados em periódicos indexados com fator de impacto calculado pelo JRC (Journal Citation Report). Além disso, esta base de dados fornece metadados essenciais

para análise bibliométrica, incluindo resumos, referências, número de citações, lista de autores e palavras-chave. As palavras de busca utilizadas foram ["*fuzzy front end*" ou "*fuzzy-front end*" ou "*fuzzy-front-end*"], resultando em 105 artigos. Foram excluídos três artigos que tratavam de lógica *fuzzy* e não a etapa do processo de inovação.

A partir da amostra de 102 artigos realizou-se uma análise de redes de palavras-chave utilizando os softwares Sitkis 2.0, Ucinet6 e Netdraw para identificação dos principais conceitos e variáveis relacionados ao tema.

Para identificar os artigos mais relevantes para análise de periódicos, unidades de análise e abordagens de pesquisa, calculou-se o fator de impacto de cada artigo (I) com base no número de citações (C) e o fator de impacto do periódico onde foi publicado, obtido pelo Journal Citation Report (JRC), conforme equação (1).

$$I = C * (JRC + 1) \quad (1)$$

Listando os artigos em ordem decrescente de fator de impacto, realizou-se uma análise de Pareto e foram selecionados os primeiros 27 artigos (27% do total) que representam 90% do fator de impacto total da amostra. Para considerar artigos recentes (publicados há menos de cinco anos) que não receberam citações por serem novos e não por serem irrelevantes, foram selecionados 23 trabalhos publicados a partir de 2009 em periódicos de alto padrão (JRC superior a 2), totalizando uma amostra de 50 artigos. A partir desta amostra fez-se uma análise bibliométrica de frequência de publicações por ano e por periódico da amostra selecionada, bem como a identificação de abordagens metodológicas e unidades de análise. Por fim, os resultados foram discutidos e levantadas as implicações para estudos futuros.

### 3. ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

O primeiro artigo relacionado a *fuzzy front end* na amostra considerada foi publicado em 1992 por Smith & Reinertsen, principais responsáveis pela difusão do termo. Este artigo é de caráter qualitativo, induzido a partir da experiência. Três anos depois foi publicado um artigo importante de Monaert et al (1995), apresentando as primeiras análises quantitativas especificamente para a fase de *fuzzy front end*, considerando-se os impactos da colaboração entre as áreas de pesquisa e desenvolvimento e marketing para a redução das incertezas nesta etapa. Houve uma concentração de artigos relevantes em 2002, principalmente com as publicações de Koen et al e Kim & Wilemon, que integram os conceitos trazidos pelos autores anteriores. A partir de 2009, o número de publicações anuais relevantes sobre o tema é crescente.

Mais de 50% dos artigos foram publicados pelos periódicos "Journal of Product Innovation

Management” e “R&D Management”, ambos direcionados para pesquisadores e gestores de desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Número de publicações por periódico por ano.

	Ano																		
Periódico	1992	1995	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
J PROD INNOVAT MANAG			1		1		1				1	1		2	2	4	5	1	19
R&D MANAGE					1	1	1		1				1		1	2			8
RES TECHNOL MANAGE	1			1		1		1											4
EXPERT SYST APPL																1	3		4
IEEE T ENG MANAGE		1			1														2
ORGAN STUD															1				1
SLOAN MANAGE REV			1																1
RES POLICY														1					1
J MANAGE INFORM SYST																	1		1
J SUPPLY CHAIN MANAG																	1		1
J MANAGE STUD								1											1
IND MARKET MANAG								1											1
TECHNOVATION											1								1
INT J PROD RES										1									1
J OPER MANAG						1													1
J BUS VENTURING											1								1
J ACAD MARKET SCI												1							1
J MARKETING RES								1											1
Total	1	1	2	1	4	2	5	1	1	1	3	2	1	3	4	7	10	1	50

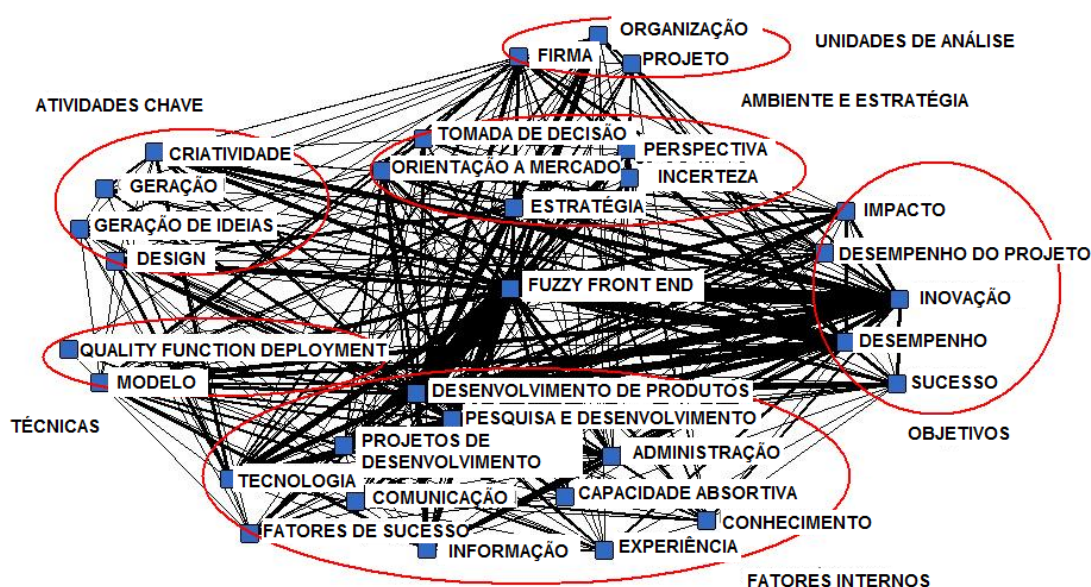
Fonte: Elaboração própria. Nota: periódicos listados em ordem decrescente de publicações relacionadas a *fuzzy front end* e identificados pela abreviação do ISI.

Para uma primeira análise de principais conceitos, campos de estudo e variáveis envolvidas nas pesquisas de *fuzzy front end*, analisou-se a rede de relacionamentos de palavras-chave da amostra (vide figura 1). Nesta rede, as linhas indicam que as palavras chave foram citadas juntas em um mesmo artigo e a espessura da linha corresponde à intensidade da relação (quantas vezes foram citadas juntas).

Observa-se na região ao topo da rede que as unidades de análise mais utilizadas nas pesquisas da amostra são empresas e projetos. Os objetivos, ou variáveis dependentes, são

inovação, sucesso, impacto e desempenho do projeto de desenvolvimento de novos produtos. A fase de *fuzzy front end* está intensamente relacionada à estratégia orientada ao mercado e processos de tomada de decisão das organizações em um ambiente de incertezas. Os fatores internos de sucesso mais estudados são processos de desenvolvimento de novos produtos, pesquisa e desenvolvimento, comunicação, tecnologia, práticas de gestão, capacidade de absorver conhecimento, informação e experiência da organização. Destacaram-se palavras chave relacionadas às técnicas de Quality Function Deployment e modelagem. Atividades particularmente importantes são geração de ideias e design, suportadas pela criatividade, fortemente relacionada com inovação.

Figura 1 – Rede de palavras chave.



Fonte: Elaboração própria. Nota: esta rede foi criada com o *software* Ucinet6 com dados importados do *software* Sitkis 2.0.

Analisando a abordagem de pesquisa na Tabela 2, verifica-se que há um equilíbrio entre abordagens qualitativas e quantitativas na amostra de artigos. Dentre as pesquisas qualitativas, o método de pesquisa mais adotado é o estudo de caso e dentre as quantitativas, o survey. Como observa Monaert et al (1995), o sucesso comercial de um projeto de inovação frequentemente só pode ser avaliado depois de dois ou três anos do lançamento de um novo produto. Sendo esta a principal variável dependente de análise (objetivo) observada na Figura 1, estudos longitudinais, pesquisa ação, simulação e experimentos têm aplicabilidade restrita pelo orçamento de pesquisa, havendo maior ênfase em estudos *ex post facto*.

Tabela 2 – Abordagens e métodos de pesquisa da amostra.

Abordagem e método de pesquisa	Número de estudos
<b>Qualitativa</b>	<b>24</b>
Estudo de caso	14
Teórico conceitual	6
Revisão de literatura	3
Pesquisa ação	1
<b>Quantitativa</b>	<b>26</b>
Survey	18
Modelagem ou simulação	4
Experimento ou Quase-experimento	3
Amostra estatística	1
<b>Total</b>	<b>50</b>

Fonte: Elaboração própria.

Quanto à unidade de análise, a Tabela 3 reitera o observado na Figura 1, há predomínio de estudos no nível de empresa, envolvendo estratégias, processos e estruturas organizacionais para o *fuzzy front end*, e estudos no nível de projetos, discutindo-se o impacto de condições específicas do projeto e da aplicação de práticas sobre o desempenho do desenvolvimento de produtos. Observe que há apenas um estudo que trata do tema no nível do indivíduo, de Stevens e Burley (2003), onde se investiga o impacto do tipo de personalidade do indivíduo e o resultado financeiro da inovação.

Tabela 3 – Unidades de análise da amostra.

Unidade de análise	Número de estudos
Empresa	24
Projeto	18
Portfólio	4
Grupo	3
Indivíduo	1
<b>Total</b>	<b>50</b>

Fonte: Elaboração própria.



#### 4. DISCUSSÃO

O estudo bibliométrico revelou que o conceito de *fuzzy front end* permanece centrado no campo de pesquisa de desenvolvimento de novos produtos, tanto pela análise da rede de palavras chave como pela verificação dos periódicos que concentram mais da metade das publicações. Uma oportunidade de pesquisa é verificar a aplicabilidade do conceito no desenvolvimento de novos modelos de negócios, verificando-se quais aspectos dos modelos conceituais devem ser adaptados. Apenas um artigo da amostra está em um periódico que trata de empreendedorismo (Journal of Business Venturing).

Analisando a rede de palavras chave, observa-se que não há grande quantidade de técnicas predominantes para tratar o *fuzzy front end*, sugerindo que ainda não há consenso na quanto à sua compreensão e gestão; trata-se de um tema não estabilizado na academia. Quanto aos fatores internos, destaca-se a importância da gestão do conhecimento em todas as suas fases: a absorção de conhecimento tácito proveniente de experiências internas e externas ou do mercado, a codificação e recombinação do conhecimento para desenvolvimento de tecnologia e a sua difusão por meio da comunicação.

Os métodos mais utilizados são estudo de caso e survey, portanto embasados em opinião de praticantes e especialistas. Reinertsen (1999) propõe conceitualmente um modelo mais quantitativo considerando fatores econômico-financeiros, no entanto nenhum estudo posterior aprofundou esta abordagem descrevendo-o formalmente ou aplicando-o em modelos analíticos ou de simulação. As unidades de análise predominantes são empresas e projetos, apesar de autores ressaltarem a importância de competências individuais para o sucesso do *fuzzy front end*, em especial no caso de inovações radicais (Reid e de Brentani, 2012). Pesquisas quantitativas e qualitativas no nível do indivíduo podem ser aprofundadas no futuro.

#### 5. CONCLUSÕES

Neste artigo realizou-se pela primeira vez um estudo bibliométrico sobre o tema *fuzzy front end*, identificando-se os principais conceitos relacionados, metodologias utilizadas e unidades de análise estudadas, o que permitiu a identificação de lacunas de pesquisa que podem ser endereçadas no futuro.

Quanto às limitações de pesquisa, ressalta-se a possibilidade de que alguns artigos importantes não tenham sido inclusos na amostra, devido às palavras de busca selecionadas e ao número limitado de títulos do ISI Web of Science. Uma fonte possível de

viés temporal na análise bibliométrica é que artigos mais antigos tendem a apresentar um número maior de citações. Esta limitação foi parcialmente mitigada pela consideração dos artigos recentes publicados nos últimos cinco anos em periódicos de alto fator de impacto na amostra.

## REFERÊNCIAS

AYAG, Z. **An integrated approach to evaluating conceptual design alternatives in a new product development environment.** International Journal of Production Research, vol. 43, n. 4, p. 687–713. 2005.

BESSANT, J., STAMM, B. VON, KATHRIN, M., E NEYER, A. **Backing outsiders: selection strategies for discontinuous innovation.** R&D Management, vol. 40, n. 4, p. 345–356. 2010.

BJORK, J E MAGNUSSON, M. **Where Do Good Innovation Ideas Come From? Exploring the Influence of Network Connectivity on Innovation Idea Quality.** Journal of Product Innovation Management, vol. 26, p. 662–670. 2009.

BÖRJESSON, S., DAHLSTEN, F., E WILLIANDER, M. **Innovative scanning experiences from an idea generation project at Volvo Cars.** Technovation, vol. 26, n. 7, p. 775–783. 2006.

BOTHOS, E., APOSTOLOU, D., E MENTZAS, G. **Collective intelligence with web-based information aggregation markets: The role of market facilitation in idea management.** Expert Systems with Applications, vol. 39, n. 1, p. 1333–1345. 2012.

BRENTANI, U., REID, S. **The Fuzzy Front-End of Discontinuous Innovation: Insights for Research and Management.** Journal of Product Innovation Management, vol. 29, n. 1, p. 70–87. 2012.

BRETTEL, M., HEINEMANN, F., ENGELEN, A., E NEUBAUER, S. **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, vol. 28, n. 2, p. 251–269. 2011.

BRETTEL, M., MAUER, R., ENGELEN, A., E KÜPPER, D. **Corporate effectuation: Entrepreneurial action and its impact on R&D project performance.** Journal of Business Venturing, vol. 27, n. 2, p. 167–184, 2012.

CHAI, K.-H., & XIAO, X. **Understanding design research: A bibliometric analysis of Design Studies (1996–2010).** Design Studies, Vol. 33, No 1, pp 24–43, 2012.

DAHAN, E., HAUSER, J. R., HARDY, R., KIM, A., LEE, L., LIN, B., MCARDLE, M. **The Virtual Customer.** Journal of Product Innovation Management. vol. 19, n. 5, p. 332-353. 2001.

DAHL, D., MOREAU, P. **The influence and value of analogical thinking during new product ideation.** Journal of Marketing Research, vol. 39, p. 47-60, 2002.



FIXSON, S. K., PARK, B., MARION, T. J., AVE, H., E HALL, H. **Back-loading: a potential side effect of employing digital design tools in new product development.** Journal of Product Innovation Management, vol. 29, p. 140-156, 2012.

FLINT, D. J. **Compressing new product success-to-success cycle time - Deep customer value understanding and idea generation.** Industrial Marketing Management, vol. 31, p. 305–315. 2002.

GILLIER, T., PIAT, G., ROUSSEL, B., E TRUCHOT, P. **Managing Innovation Fields in a Cross-Industry Exploratory Partnership with C-K Design Theory.** Journal of Product Innovation Management, vol. 27, n. 6, p. 883–896. 2010.

GRIFFITHS-HEMANS, J., GROVER, R. **Setting the Stage for Creative New Products: Investigating the Idea Fruition Process.** Journal of the Academy of Marketing Science, vol. 34, n. 1, p. 27–39. 2006.

HAMMEDI, W., VAN RIEL, A. C. R., & SASOVOVA, Z. **Antecedents and Consequences of Reflexivity in New Product Idea Screening.** Journal of Product Innovation Management, vol. 28, p. 662-679, 2011.

IKPAAHINDI, L. **An overview of bibliometrics — Its measurements, laws and their applications,** Libri, Vol. 35, No. 2 pp 163–177, 1985.

IM, S., MONTOYA, M. M., E WORKMAN, J. P. **Antecedents and Consequences of Creativity in Product Innovation Teams.** Journal of Product Innovation Management, vol. 30, n. 1, p. 170–185. 2013.

KHURANA, A., ROSENTHAL, S. **Integrating the *Fuzzy front end* of New Product Development.** Sloan Management Review, vol. 38, n. 2, p. 103-120, 1997.

KHURANA, A., ROSENTHAL, S. **Towards holistic “front ends” in new product development.** Journal of Product Innovation Management, vol. 15, p. 57-74, 1998.

KIJKUIT, B., E VAN DEN ENDE, J. **The Organizational Life of an Idea: Integrating Social Network, Creativity and Decision-Making Perspectives.** Journal of Management Studies, vol. 44, n. 6, p. 863–882, 2007.

KIJKUIT, B., E VAN DEN ENDE, J. **With a Little Help from Our Colleagues: A Longitudinal Study of Social Networks for Innovation.** Organizational Studies, p. 492–510, 2006.

KIM, J. E WILEMON, D. **Focusing the fuzzy front-end in new product development.** R&D Management, vol. 32, n. 4, p. 269–279, 2002.

KLINK, R. R., E ATHAIDE, G. **An Illustration of Potential Sources of Concept-Test Error.** Journal of Product Innovation Management, vol. 23, n. 4, p. 359–370, 2006.

KOEN, P., AJAMIAN, G., BURKART, R., CLAMEN, A., DAVIDSON, J., AMORE, R. D., ELKINS, C. **Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end”.** Research Technology Management, p. 46–55, 2001.

LANGERAK, F., JAN HULTINK, E., E ROBBEN, H. **The role of predevelopment activities in the relationship between market orientation and performance.** R&D Management, vol. 34, n. 3, p. 295–309, 2004.

LEE, C., LEE, H., SEOL, H., E PARK, Y. **Evaluation of new service concepts using rough set theory and group analytic hierarchy process.** Expert Systems with Applications, vol. 39, n. 3, p. 3404–3412, 2012.

MAGNUSSON, P. **Exploring the Contributions of Involving Ordinary Users in Ideation of Technology-Based Services.** Journal of Product Innovation Management, vol. 26, n. 5, p. 578–593, 2009.

MARKHAM, S. K., WARD, S. J., AIMAN-SMITH, L., E KINGON, A. I. **The Valley of Death as Context for Role Theory in Product Innovation.** Journal of Product Innovation Management, vol. 27, n. 3, p. 402–417, 2010.

MASSEY, A., MONTOYA-WEISS, N., O'DRISCOLL, T. **Performance-centered design of knowledge-intensive processes.** Journal of Management Information Systems, vol. 18, n. 4, p. 37-58, 2002.

MCGRATH, G., E MACMILLAN, I. C. **Discovery-Driven Planning.** Harvard Business Review, vol. julho-agosto, 1995.

MCNALLY, R. C., AKDENIZ, M. B., & CALANTONE, R. J. **New Product Development Processes and New Product Profitability: Exploring the Mediating Role of Speed to Market and Product Quality.** Journal of Product Innovation Management, vol. 28, s. 1, p. 63–77, 2011.

MOENAERT, R. K., DE MEYER, A., SOUDER, W. E., E DESCHOOLMEESTER, D. **R&D/marketing communication during the fuzzy front-end.** IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 42, n. 3, p. 243–258, 1995.

MONTOYA-WEISS, M., O'DRISCOLL, T. **From experience: applying performance support technology in the fuzzy front end.** Journal of Product Innovation Management, vol. 17, p. 143-161, 2000.

OH, J., YANG, J., E LEE, S. **Managing uncertainty to improve decision-making in NPD portfolio management with a fuzzy expert system.** Expert Systems with Applications, vol. 39, n. 10, p. 9868–9885, 2012.

REID, S. E., E BRENTANI, U. **Market Vision and the Front end of NPD for Radical Innovation: The Impact of Moderating Effects.** Journal of Product Innovation Management, vol. 29, p. 124–139, 2012.

REID, S. E., E ROBERTS, D. L. **Technology Vision: a scale development.** R&D Management, vol. 41, n. 5, p. 427–442, 2011.

REINERTSEN, D. G. **Taking the Fuzziness Out of the Fuzzy front end.** Research Technology Management, vol. 42, n. 6, p. 25–31, 1999.

RICE, M.P., KELLEY, D., PETERS, L. AND O'CONNOR, G.C. **Radical innovation: triggering initiation of opportunity recognition and evaluation.** R&D Management, vol. 31, n. 4, p. 409–420, 2001.

SALOMO, S., WEISE, J., GEMÜNDEN, H. G. **NPD Planning Activities and Innovation Performance: The Mediating Role of Process Management and the Moderating Effect**

**of Product Innovativeness.** Journal of Product Innovation Management, vol. 24, p. 285–302, 2007.

SANTOS, R., E SPANN, M. **Collective entrepreneurship at Qualcomm: combining collective and entrepreneurial practices to turn employee ideas into action.** R&D Management, vol. 41, n. 5, p. 443–456, 2011.

SCHIRR, G. R. **Flawed Tools: The Efficacy of Group Research Methods to Generate Customer Ideas.** Journal of Product Innovation Management, vol. 29, n. 3, p. 473–488, 2012.

SMITH, P., REINERTSEN, D. **Shortening the product development cycle.** Research-Technology Management, vol. maio-junho, p. 44–49, 1992.

SOUKHOROUKOVA, A., SPANN, M., E SKIERA, B. **Sourcing, Filtering, and Evaluating New Product Ideas: An Empirical Exploration of the Performance of Idea Markets.** Journal of Product Innovation Management, vol. 29, n. 1, p. 100–112, 2012.

STEVENS, G. A., E BURLEY, J. **Piloting the rocket of radical innovation.** Research-Technology Management, vol. março-abril, p. 16–25, 2003.

TATIKONDA, M. V., E ROSENTHAL, S. R. **Successful execution of product development projects: Balancing firmness and flexibility in the innovation process.** Journal of Operations Management, vol. 18, n. 4, p. 401–425, 2000.

TATIKONDA, M. V., E ROSENTHAL, S. R. **Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation.** IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 47, n. 1, p. 74–87, 2000.

THOMKE, S.; VON HIPPEL, E.; FRANKE, R. **Modes of experimentation: an innovation process—and competitive—variable.** Research Policy, v. 27, n. 3, p. 315–332, 1998.

VAN AKEN, J. E., E WEGGEMAN, M. P. **Managing learning in informal innovation networks: overcoming the Daphne-dilemma.** R&D Management, vol. 30, n. 2, p. 139–149, 2000.

VERWORN, B., HERSTATT, C., & NAGAHIRA, A. **The fuzzy front end of Japanese new product development projects : impact on success and differences between incremental and radical projects.** R&D Management, vol. 38, n. 1, p. 1–19, 2008.

WAGNER, S. M. **Tapping supplier innovation.** Journal of Supply Chain Management, vol. abril, p. 37–52, 2012.

WEI, C.-C., E CHANG, H.-W. **A new approach for selecting portfolio of new product development projects.** Expert Systems with Applications, vol. 38, n. 1, p. 429–434, 2011.

ZAHAY, D., GRIFFIN, A., E FREDERICKS, E. **Information Use in New Product Development: An Initial Exploratory Empirical Investigation in the Chemical Industry.** Journal of Product Innovation Management, vol. 28, n. 4, p. 485–502, 2011.

ZIEN, K. A., BUCKLER, S. A. **Dreams to market: crafting a culture of innovation.** Journal of Product Innovation Management, vol. 14, p. 274–287, 1997.