

ESTRUTURAÇÃO DE CONHECIMENTO PARA PROSPECÇÃO DE INOVAÇÕES DISRUPTIVAS NO FUZZY FRONT END

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

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

Resumo

Inovação disruptiva tem sido indicada como poderosa fonte de crescimento. Prospectar potenciais candidatos à inovação disruptiva no futuro em seus estágios iniciais tem sido um desafio para gestores e pesquisadores. Isso se deve ao alto grau de incerteza, definida como a insuficiência de informações essenciais para a tomada de decisão. Ao mesmo tempo em que há insuficiência, há excesso crescente de dados textuais disponíveis, tornando mais difícil o seu processamento para geração de conhecimento útil, razão pela qual técnicas de mineração de textos (text mining) tem sido mais frequentemente usadas. A presente pesquisa propõe uma estruturação do conhecimento para prover um modelo de codificação de dados textuais de múltiplas fontes como primeiro passo para a identificação ou criação de oportunidades de inovação disruptiva no fuzzy front end do processo de inovação. A estrutura é baseada na revisão de literatura dos principais autores de teoria da inovação disruptiva e autores que correlacionam fuzzy front end, estudos prospectivos e text mining identificados por meio de uma análise bibliométrica.

Palavras-chave: inovação disruptiva, fuzzy front end, estruturação de conhecimento.

Área: Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos

1. INTRODUÇÃO

Christensen (1997) define inovação disruptiva como aquela que tem desempenho inferior em relação aos produtos estabelecidos, mas traz uma nova proposta de valor que apenas uma pequena parcela, geralmente nova, de mercado valoriza. Quando a inovação conquista este nicho, um ciclo de melhoria começa, até que eventualmente supere o desempenho das tecnologias vigentes, dominando o mercado. Este fenômeno é diferente da descontinuidade tecnológica de Tushman e Anderson (1986) em que uma tecnologia é radical se melhora drasticamente o desempenho do parâmetro mais valorizado pelo mercado vigente.

Uma questão inexplorada é se existe algum meio sistemático de identificar oportunidades disruptivas no *front-end* de inovação (YU, 2010). Para Koen et al (2002) o processo de inovação pode ser dividido nas etapas de *fuzzy front end* (FFE), desenvolvimento de novos produtos e comercialização. O FFE é uma etapa de investigação desestruturada em que são mapeadas novas oportunidades e ideias de inovação. Frishammar et al. (2011) relacionam o sucesso do FFE e eficiência na redução de incertezas, recomendando a contínua análise de informações sobre mudanças em tecnologias, mercados e competidores.

No contexto corporativo, métodos de prospecção têm sido empregados para suportar a inovação (ROHRBECK, 2012). Estudar o futuro tem se tornado complexo, devido ao cenário de incerteza e surpresas (SCHWARTZ, 2003), em que extrapolações do passado não são boas preditoras do futuro (TUOMI, 2012). Surgem então métodos baseados não na predição, mas no entendimento de direcionadores de mudança. Estes métodos são denominados *technology foresight*, *strategic foresight* e *future-oriented technology analysis*.

Segundo Koivisto (2009), estudos prospectivos são processos de geração de conhecimento, que ocorre a partir de dados e informações que adquiriram significado e utilidade (ACKOFF, 1989). Com os avanços da conectividade, o acesso a dados aumentou consideravelmente, elevando o risco de sobrecarga (KAIVO-OJA, 2012), dificultando a geração de conhecimento útil. Esta dificuldade deu origem a métodos de *text mining*, um tipo de análise de conteúdo que transforma texto em dados para identificação de tendências.

Emerge então a questão de pesquisa: existe uma forma sistemática de organizar informações textuais externas que favoreçam a prospecção de inovações disruptivas em estágio embrionário? Este estudo visa dar os primeiros passos em direção a uma resposta por meio da compreensão dos principais referenciais teóricos de inovação disruptiva e estudos que relacionem *fuzzy front end*, estudos prospectivos e *text mining* com inovação disruptiva, e a partir deles propor uma árvore de codificação que contribua para a detecção ou criação de candidatos a este tipo de inovação.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em quatro etapas: (1) estudo bibliométrico para identificação e seleção dos principais referenciais teóricos sobre inovação disruptiva (2) análise bibliométrica para identificar temas e artigos que conectem os conceitos inovação disruptiva, FFE, estudos prospectivos e *text mining*; (3) revisão dos principais referenciais encontrados nas duas primeiras etapas (4) proposição de um modelo de estruturação de conhecimento a partir dos conceitos identificados, baseado na metodologia de *template analysis*.

As justificativas para a escolha dos métodos são o aumento da relevância de estudos bibliométricos tendo em vista o número crescente de publicações científicas e reconhecida capacidade da análise de citações para identificar trabalhos científicos importantes, bem como suas inter-relações (CHAI & XIAO, 2011). O método *template analysis* advoga que a elaboração de uma estrutura de códigos prévia permite que segmentos textuais sobre determinado tópico relevante sejam agrupados para facilitar o processo de interpretação, endereçando a problemática de conduzir pesquisas qualitativas usando dados textuais ricos e não estruturados (WARING & WAINWRIGHT, 2008).

A amostra para o estudo bibliométrico foi retirada da base ISI Web of Science, selecionada por incluir extensa coleção de artigos relevantes e metadados para análise bibliométrica. Utilizou-se a palavras de busca '*disruptive innovation theory*' e restringiu-se a pesquisa em artigos de periódicos em que houve revisão entre pares, sem restrição de disciplinas, periódicos ou datas de publicação, resultando em 58 artigos, publicados entre 1994 e 2013. A partir desta amostra realizou-se uma análise dos artigos e autores mais citados, no intuito de identificar as origens teóricas dos trabalhos acadêmicos sobre o tema.

Para a segunda etapa pesquisou-se a mesma base de dados com as palavras de busca: ["fuzzy front end" or "fuzzy-front end" or "fuzzy-front-end"]; ["text mining" or "tech mining" or "data mining" and innovation] e ["technology foresight" or "strategic foresight" or "future-oriented technology analysis" or "future technology analysis" or "future oriented technology analysis"]. Analisou-se a rede de palavras chave citadas mais de cinco vezes, utilizando os softwares Sitkis 2.0, Ucinet6 e NetDraw para identificar conexões entre os temas. Foram selecionados os artigos que possuíam interligação com o referencial teórico identificado.

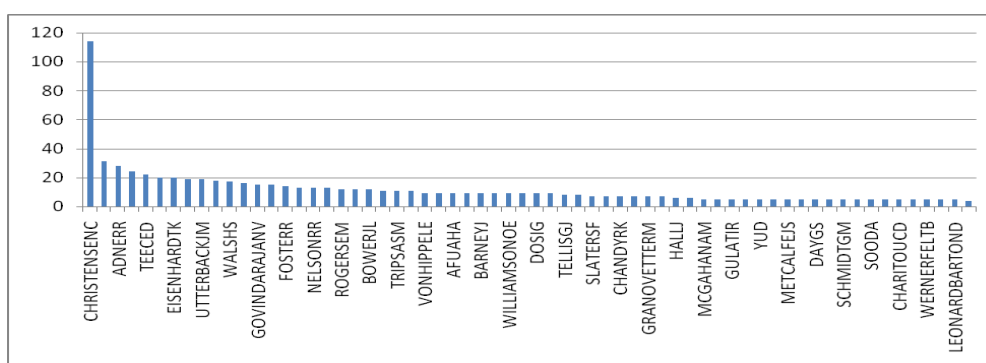
Na terceira etapa realizou-se uma revisão dos artigos selecionados nas etapas anteriores, discutindo-se o caráter preditivo dos modelos e extraíndo-se tipologias e conceitos propostos que serviram como base para a quarta etapa de elaboração de uma árvore de codificação para estruturação de conhecimento para auxílio de análises textuais e identificação ou criação de potenciais inovações disruptivas.

3. RESULTADOS

Etapa 1: Estudo bibliométrico para seleção do referencial teórico de inovação disruptiva.

Pela análise bibliométrica foram identificadas 2879 citações a 1740 autores distintos a partir da amostra de 58 artigos. Listando os autores em ordem decrescente de frequência de citações (ver Figura 1), percebe-se o impacto desproporcional do autor Christensen dentro do tema, com 114 citações (a segunda mais citada é Henderson com 31 citações), indicando ser o principal teórico do tema.

Figura 1 – Frequência de citações por autor sobre teoria de inovação disruptiva.



Fonte: Elaboração própria.

Em seguida realizou-se a análise inversa, contabilizando quantas vezes cada artigo foi citado e ordenando-os segundo o número de citações. Verificou-se que a soma do número de citações dos primeiros 12 artigos (22%) representam 80% do número de citações da amostra. Fez-se uma análise aprofundada de cada artigo, verificando se possui caráter preditivo e se é baseado nas definições conceituais do Clayton Christensen.

Nove dos doze artigos mais citados utilizam este autor como referencial teórico, reforçando a conclusão anterior. No entanto apenas dois artigos apresentam modelos formais preditivos (COOPER, 2000; ADNER, 2002). Estas duas referências foram selecionadas para análise na terceira etapa da pesquisa, juntamente com os textos do teórico principal.

Etapa 2: Estudo bibliométrico de correlação de *fuzzy front end*, estudos prospectivos e *text mining* com inovação disruptiva.

Quatro redes de palavras-chave citadas pelos artigos foram criadas, uma para cada tema de estudo. Nestes gráficos, as linhas indicam que as palavras chave foram citadas por artigos que se correlacionam e a espessura da linha corresponde à intensidade desta relação. Observa-se na rede de inovação disruptiva (Figura 2) que as principais relações são entre inovação e tecnologias disruptivas, seguida de indústria, capacidades, gestão e competição. Em um segundo nível, relaciona-se ao conceito de firma e estratégia, sendo esta ligada à

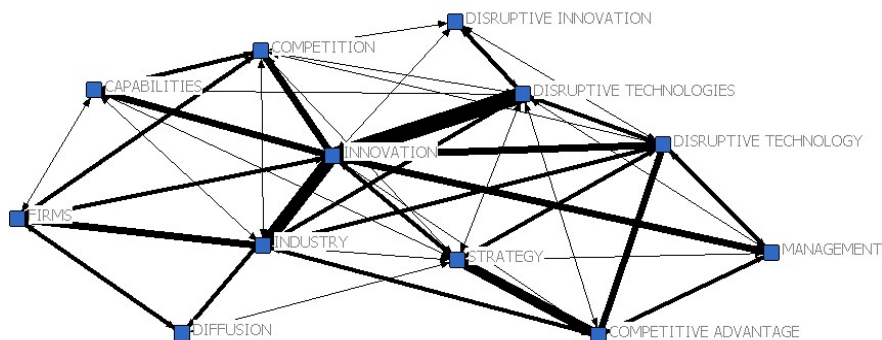
vantagem competitiva. Estas relações indicam uma tendência à visão de estratégia baseada em recursos, sendo as capacidades internas as propulsoras de vantagem competitiva.

Analisando a rede do tema FFE (105 artigos), percebe-se forte relação com inovação, desenvolvimento de produtos e criatividade. Assim como na inovação disruptiva, os temas tratam do nível de firmas, tecnologia, conhecimento e P&D, porém há uma maior ênfase à ideação e orientação ao mercado, indicando uma necessidade de buscar informações fora da organização e maior aproximação com o consumidor.

A rede de palavras-chave de estudos prospectivos (193 artigos) indica forte relação entre estudos de futuro, ciência e tecnologia, relacionados ao conhecimento e capacidades dinâmicas. Destacam-se os métodos Delphi, cenários, *Analytical Hierarchy Process*, e captura de sinais fracos e predominam estudos para políticas de sistemas de inovação de países, ao contrário dos temas anteriores em que a unidade de análise é a firma.

Por fim, a rede de *text-mining* (45 artigos) mostra a sua ligação com tecnologia e conhecimento científico, com ênfase em descoberta baseada em literatura, análise de patentes e inovação aberta.. Observa-se que o conhecimento, tecnologia e inovação são um eixo de ligação entre todos os temas, e que há possibilidade de complementar a teoria de inovação disruptiva em relação à captura de informações do ambiente externo, seja de mercado, especialistas ou inovação aberta, além do uso de técnicas de criatividade.

Figura 2 – Rede de citações de palavras-chave do tema inovação disruptiva.



Fonte: Elaboração própria com auxílio dos softwares Sitkis 2.0 e Ucinet6.

Dentro das bases de artigos temas pesquisados, foram filtrados os que citam Christensen e cuja unidade de análise é a empresa, sendo identificados os seguintes artigos:

- a) **FFE:** Bessant et al, 2010; Rice et al, 2001;
- b) **Estudos prospectivos:** Rohrbeck, 2012; Vecchiato, 2012; Rohrbeck & Gemuenden, 2011; Rohrbeck, 2010;
- c) **Text-mining:** Park et al. 2013; Kostoff et al. 2004.

Etapas 3: Análise dos referenciais bibliográficos selecionados nas etapas anteriores.

Christensen (1997) por meio de estudo retrospectivo de múltiplos casos, diferencia a inovação disruptiva da de sustentação (aquela que melhora o desempenho em dimensões que os clientes principais já valorizam). No entanto, Danneels (2004) critica a falta de definições formais deste autor, o que dificulta a estruturação do conhecimento. Para contornar o problema, foram abstraídos elementos de entrada dos estudos de caso em que se avalia o potencial disruptivo da inovação *a priori* (*ex-ante*), listados abaixo:

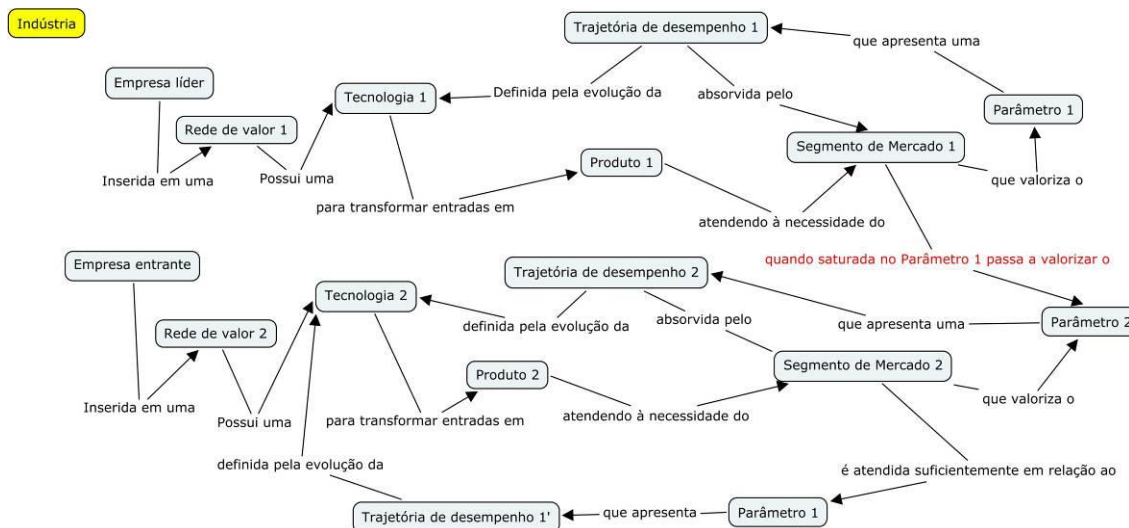
- a) Indústria: grupo de empresas cujos produtos são substitutos próximos;
- b) Empresas incumbentes (líderes): maiores empresas em uma dada indústria;
- c) Empresas entrantes: empresas que recentemente entraram em uma dada indústria;
- d) Redes de valor: contexto em que a empresa estabelece uma estrutura de custos, processos operacionais, fornecedores e canais de distribuição para responder lucrativamente a necessidades de uma classe de consumidores. Uma inovação disruptiva se inicia em uma rede de valor diferente das empresas líderes, o que permite o seu desenvolvimento inicial sem concorrência direta;
- e) Tecnologia: processo que a empresa utiliza para converter entradas de força de trabalho, materiais, capital, energia e informação em produtos de maior valor;
- f) Trajetória de desempenho: evolução do desempenho do produto em um dado parâmetro valorizado pelo mercado consumidor ao longo do tempo;
- g) Segmento de mercado: consumidores que possuem a mesma relação de trade-off em relação ao desempenho do produto em determinado parâmetro e seu custo.

A Figura 3 mostra a articulação destes elementos. A empresa líder está inserida em uma rede de valor e possui uma tecnologia, com a qual gera produtos a um segmento de mercado, que valoriza um certo parâmetro. Este parâmetro apresenta uma trajetória de desempenho definida pela tecnologia e é absorvida pelo segmento de mercado. A mesma estrutura é replicada para a empresa entrante, atuante em um outro segmento, com outra tecnologia, tipicamente mais simples, barata, confiável ou conveniente. Quando a evolução no parâmetro da líder não pode mais ser absorvida pelo mercado, este passa a valorizar o outro parâmetro da entrante. Em paralelo, a tecnologia da entrante evolui no primeiro parâmetro, até que consegue atender às exigências de todo o mercado.

Christensen & Raynor (2003) complementam a teoria com dois tipos de inovação disruptiva: (1) novos mercados – inovação que compete com o “não consumo”, em que os produtos são tão mais acessíveis ou simples de usar que habilitam uma nova população a usá-lo e

(2) mercados existentes – inovação que se inicia pelos consumidores menos atrativos de empresas líderes, com modelo de negócios de baixo custo. Neste sentido, informações que indiquem mercados em que as líderes estão desinvestindo são úteis, pois indicarão onde a inovação terá potencial de ser introduzida e eventualmente tornar-se disruptiva.

Figura 3 – Mapa conceitual do modelo de inovação disruptiva.



Fonte: Elaborado pela autora.

Adner (2002) formaliza esta teoria em um modelo matemático cujas entradas são curvas de utilidade dos consumidores, parâmetros de competição e trajetórias tecnológicas. Cooper (2000) propõe redes bayesianas para avaliar a probabilidade da inovação disruptiva, considerando uma matriz de questões críticas (políticas, comportamentais, econômicas, sociais e tecnológicas) sob as esferas da empresa, indústria e infraestrutura. É uma contribuição relevante por incluir fatores externos à empresa, complementando a visão baseada em recursos predominante na teoria de inovação disruptiva.

Bessant et al. (2010) propõem práticas organizacionais para fomentar a inovação disruptiva. A teoria de Christensen é associada a novas formas de selecionar ideias, sem detalhar como. Rice et al. (2001) propõem um framework de perguntas para reduzir a lacuna entre a ideiação e a desenvolvimento de inovações radicais, relacionadas a tecnologia, mercado e estratégia. Apesar de citar Christensen, nota-se que o conceito de descontinuidade utilizado é o mesmo de Tushman e Anderson (1986) e portanto não se aplicam a esta pesquisa.

Dentre os estudos prospectivos, destacam-se três artigos do mesmo autor; Rohrbeck (2012) apresenta três formas como estudos prospectivos agregam valor à organização. Rohrbeck (2010) define um processo de identificação e análise de descontinuidades tecnológicas por meio de uma rede de especialistas e uso efetivo destas informações em ações. No entanto,

o processo de identificação e análise de tecnologias disruptivas não é detalhado, apenas que são considerados o estágio de maturidade e potencial de negócios das tecnologias.

Em relação a *text-mining*, Park et al. (2013) propõem a detecção de tecnologias promissoras por meio da identificação de similaridades semânticas entre tendências evolucionárias TRIZ (padrões de evolução de tecnologia e negócios que podem ser associados ao ciclo de vida da tecnologia) e estruturas do tipo Sujeito-Ação-Objeto (SAO) extraídas de patentes usando processamento de linguagem natural. Ao atingir a fase de maturidade os parâmetros de competição da tecnologia são baseados em confiabilidade, conveniência e emoções, atributos típicos de inovações disruptivas (CHRISTENSEN, 1997).

Kostoff et al. (2004), propõem um processo para identificação de tecnologias disruptivas que se inicia com a definição do problema, seguida da identificação de alternativas tecnológicas para solucioná-lo utilizando base de dados confiável e posterior detecção dos componentes críticos viabilizadores das tecnologias pelo método Descoberta Baseada em Literatura. São então realizadas dinâmicas com especialistas para definição da estratégia de ligação entre componentes críticos e o problema por meio de roadmaps.

Yu & Hang (2011) ressaltam que Kostoff et al (2004) não consideraram especificidades da inovação disruptiva (e.g. desempenho inferior nas funcionalidades dominantes) e propõem outra abordagem: a partir da análise de múltiplos estudos de caso de inovação disruptiva, identificaram quatro estratégias genéricas de P&D (miniaturização, simplificação, adição de funcionalidades e uso em outra aplicação) para criação proposital de tecnologias disruptivas.

Conclui-se que há pouco detalhamento da identificação de inovações disruptivas no *fuzzy front end* e estudos prospectivos, cujo enfoque é mais voltado à gestão organizacional; apesar de citarem Christensen, nem todas as referências seguem seu modelo conceitual e métodos de *text mining* estão mais avançados na detecção de tecnologias, porém não há integração com questões de mercado e estratégia como sugerem Rice et al (2001).

Etapas 4: Estruturação do conhecimento para prospecção de inovações disruptivas.

A partir das tipologias e dados de entrada dos modelos discutidos na etapa anterior, propõe-se a árvore de codificação do conhecimento para orientar estudos de candidatos à inovação disruptiva na fase de *fuzzy front end* da Tabela 4.

É importante ressaltar que este template guia o agrupamento de informações encontradas nas mais diversas fontes, inclusive derivadas de técnicas de criatividade utilizadas no *fuzzy front end*, porém a interpretação é uma etapa posterior, e que depende da articulação dos dados frente a teorias de inovação disruptiva indicadas nas referências. Esta estruturação do conhecimento não é exaustiva, mas permite que se tenha uma visão não apenas da

unidade de análise da empresa, mas também dos níveis da infraestrutura e indústria, e considera aspectos que vão além da tecnologia. A estrutura destaca pontos de comparação entre a empresa líder e a entrante segundo a literatura. Para que a inovação tenha potencial disruptivo, é necessário que seja desenvolvida em uma rede de valor e com uma trajetória de desempenho diferentes e complementares em relação aos negócios já estabelecidos.

Tabela 4 – Estruturação do conhecimento para prospecção de inovações disruptivas.

Árvore de codificação	Referência
Infraestrutura	
Matriz de questões críticas	
Políticas	
Comportamentais	
Econômicas	
Sociais	Cooper (2000)
Tecnológicas	
Indústria	
Matriz de questões críticas	
Empresa incumbente (líder)	
Matriz de questões críticas	
Rede de valor	
Estrutura de custos	
Processos operacionais	Christensen (1997) e
Fornecedores	Christensen & Raynor
Canais de distribuição	(2003)
Segmentos de Mercado	
Mercados existentes	
Novos mercados	
Curvas de utilidade	
Trajetoira de desempenho tecnológico	Adner (2002)
Parâmetro(s) de desempenho	
Estratégia(s) de P&D ou Inovação aberta	Yu & Hang (2011)
Tendências tecnológicas	Park et al (2013)
Componentes tecnológicos críticos	Kostoff et al (2004)
Empresa entrante (códigos análogos à empresa líder)	

Fonte: Elaboração própria.

4. CONCLUSÕES

Esta pesquisa buscou contribuir para a discussão de um processo sistemático de análise textual para seleção de candidatos a inovação disruptiva, a partir da revisão dos principais teóricos sobre o tema e sua conexão com os conceitos de *fuzzy front end* de inovação, estudos prospectivos e *text mining*.

Observou-se que o conhecimento e tecnologia são um eixo comum entre os temas, e indicase como oportunidades de pesquisa a complementação do estudo de inovação disruptiva principalmente em relação à captura de informações do ambiente externo, seja do mercado, de especialistas ou de inovação aberta, além do uso de técnicas de criatividade e ideação.

Com a árvore de codificação proposta a partir da literatura, é possível agrupar informações de diversas fontes dentro dos principais componentes das teorias, para posterior articulação com modelos existentes. Esta estruturação está condicionada aos modelos teóricos existentes, portanto poderá ser complementada à medida em que definições conceituais formais e novas teorias forem consolidadas sobre o campo de pesquisa. Futuras pesquisas são necessárias para teste empírico do modelo, para verificar seu potencial de agrupamento de informações relevantes para prospecção de inovações disruptivas.

REFERÊNCIAS

- ACKOFF, L. From data to wisdom. In: Journal of applied systems analysis. Vol 15. pp.3-9, 1989.
- ADNER, R. **When Are Technologies Disruptive: A Demand Based View of the Emergence of Competition**. Strategic Management Journal, Vol 24, No 10, pp 1011–1027, 2002.
- BESSANT, J., STAMM, B. VON, KATHRIN, M., & NEYER, A. **Backing outsiders: selection strategies for discontinuous innovation**. R&D management, Vol 40, No 4, pp 345–356, 2010.
- 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.
- CHRISTENSEN, C. **The Innovator's Dilemma**. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- CHRISTENSEN, C; RAYNOR, M. **The Innovator's Solution**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.
- COOPER, L. **Strategic marketing planning for radically new products**. Journal of Marketing, vol. 64, n. 1, p. 1-16, 2000.
- DANNEELS, E. **Disruptive technology reconsidered: a critique and research agenda**. Journal of Product Innovation Management, vol. 21, n. 1, p. 246-258, 2004.
- FRISHAMMAR, J., FLOR, H., & WINCENT, J. **Beyond Managing Uncertainty: Insights From Studying Equivocality in the Fuzzy front end of Product and Process Innovation Projects**, IEEE Transactions n engineering management, Vol. 58, No 3, pp 551–563, 2011.

GOVINDARAJAN, V., & KOPALLE, P. K. **Disruptiveness of innovations: measurement and an assessment of reliability and validity.** *Strategic Management Journal*, 27(2), 189–199, 2006.

KAIVO-OJA, J. **Weak signals analysis, knowledge management theory and systemic socio-cultural transitions.** *Futures*, Vol 44, No 3, pp 206–217, 2012.

KOEN, P. A.; et al. **Fuzzy front end: Effective Methods, Tools and Techniques.** In: BELLIVEAU, P.; GRIFFIN, A.; SOMERMEYER, S. *The PDMA Toolbook for new product development.* New York: John Wiley & Sons, 2002.

KOIVISTO, R., WESSBERG, N., EEROLA, A., AHLQVIST, T., KIVISAARI, S., MYLLYOJA, J., & HALONEN, M. **Integrating future-oriented technology analysis and risk assessment methodologies.** *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 76, No 9, pp 1163–1176, 2009.

KOSTOFF, R. N., BOYLAN, R., & SIMONS, G. R. **Disruptive technology roadmaps.** *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 71, No 1-2, pp 141–159, 2004.

PARK, H., JIHOON, J., & KIM, K. **Identification of promising patents for technology transfers using TRIZ evolution trends,** *Expert Systems with Applications*, 40, pp 736–743, 2013.

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

ROHRBECK, R., ARNOLD H. M., HEUER, J. **Strategic Foresight - a case study on the Deutsche Telekom Laboratories.** *ISPIM-Asia Conference: New Delhi, India.* 2007.

ROHRBECK, R., HÖLZLE K. & H.G. GEMÜNDEN. **Opening up for competitive advantage - How Deutsche Telekom creates an open innovation ecosystem.** *R&D Management*, Vol. 39, pp 420-430, 2009.

ROHRBECK, R. **Exploring value creation from corporate-foresight activities.** *Futures*, Vol. 44, No 5, pp 440-452. 2012.

ROHRBECK, R. **Technology Scouting - a case study on the Deutsche Telekom Laboratories.** *ISPIM-Asia Conference: New Delhi, India.* 2007.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism, and Democracy.** 3d ed. 1942. New York: Harper and Brothers, 1950.

SCHWARTZ, P. **Inevitable surprises: Thinking ahead in a time of turbulence.** New York, NY: Gotham, 2003.

TUOMI, I. **Foresight in an unpredictable world.** *Technology Analysis & Strategy Management*. Vol. 24, No 8, pp 735-751, 2012

TUSHMAN, M. AND ANDERSON, P. **Technological Discontinuities and Organizational Environments.** *Administrative Science Quarterly*, Vol 31, No 3, pp 439–465, 1986.

WARING, T., & WAINWRIGHT, D. **Issues and Challenges in the Use of Template Analysis: Two Comparative Case Studies from the Field.** *The Electronic Journal of Business Research Methods*. Vol 6, No 1, pp 85–94, 2008.

YU, D., & HANG, C. C. **A Reflective Review of Disruptive Innovation Theory.** *International Journal of Management Reviews*, Vol 12, No 4, pp 435–452, 2010.

YU, D., & HANG, C. C. **Creating technology candidates for disruptive innovation: Generally applicable R&D strategies.** *Technovation*, Vol 31, No 8, pp 401–410, 2011.