



Inovação aberta no processo de pesquisa e desenvolvimento: uma análise da cooperação entre empresas automotivas e universidades

Open innovation in the research and development process: an analysis of the cooperation between automotive companies and universities

Ana Paula Vilas Boas Viveiros Lopes^{1,2}
André Ferrarese¹
Marly Monteiro de Carvalho¹

Resumo: A crescente demanda por inovação e a necessidade de reduzir o tempo e o custo do desenvolvimento de novos produtos têm mudado o cenário automotivo nacional, o qual foi por muito tempo caracterizado por um modelo fechado de inovação. A tecnologia *flex fuel* tem sido um desafio para as empresas desse setor e é o fator motivador deste estudo, cujo principal objetivo foi compreender o processo de inovação aberta no contexto de Fuzzy Front End, identificando as principais motivações e os principais gargalos para implementação. Para atingir esse objetivo foi realizado um estudo de caso longitudinal em um consórcio composto por 9 empresas e 2 universidades. A metodologia envolveu pesquisa qualitativa e quantitativa. A principal contribuição teórica desta pesquisa é justamente o pioneirismo no que diz respeito às empresas montadoras automotivas trabalhando de forma colaborativa. Esta pesquisa também tem implicações gerenciais importantes. Ela indica as peculiaridades que devem ser consideradas quando em um ambiente de competição, bem como sugere aos gestores de que forma trabalhar as fases iniciais da inovação. A pesquisa retrata bem o papel das universidades nesse contexto.

Palavras-chave: Inovação aberta; *Fuzzy front end*; Cooperação.

Abstract: *The growing demand for innovation and the need for reducing time and cost of new products development have changed the Brazilian automobile scenario, which has been characterized by a closed innovation model for a long time. Flex fuel technology has been a challenge for the companies in this sector, and it is the motivating factor of this study, which aimed to understand the open innovation process within the fuzzy front end context, identifying the main motivations and implementation gaps. In order to reach this goal, a longitudinal case study has been carried out in a consortium composed by nine companies and two universities. The methodology has involved some qualitative and quantitative research. The main theoretical contribution from this research is precisely the pioneering concerning the automobile assembly companies working in a collaborative way. This research has also major managerial implications. It points out the peculiarities that shall be considered in a competition environment, as well as makes suggestions to the managers regarding the way of working the initial innovation phases. The research portrays well the role of the Universities in this context.*

Keywords: *Open innovation; Fuzzy front end; Cooperation.*

1 Introdução

A evolução contínua do processo de desenvolvimento de novos produtos favoreceu a redução do *time-to-market*, ou seja, o tempo de colocação do produto no mercado (Tatikonda & Rosenthal, 2000). A crescente demanda por inovação tem levado as organizações a trabalharem num contexto de inovação aberta, buscando principalmente compartilhar riscos e

custos, bem como a redução de tempo (Chesbrough, 2007; Chesbrough & Crowther, 2006).

A inovação tem se tornado cada vez mais importante para a competitividade das empresas (Nagano et al., 2014). As empresas estão direcionando seu foco para as atividades da fase Fuzzy Front End – FFE do processo de gestão da inovação, que pode ser

¹ Laboratório de Gestão de Projetos, Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo – USP, Avenida Professor Almeida Prado, travessa 2, 128, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: paulavlopes@fei.edu.br; andre.ferrarese@br.mahle.com; marlymc@usp.br

² Departamento de Engenharia de Produção, Centro Universitário FEI, Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972, CEP 09850-901, São Paulo, SP, Brasil

definido como o período entre o surgimento e o desenvolvimento da ideia (Khurana & Rosenthal, 1997; Kim & Wilemon, 2002).

Pesquisas anteriores identificaram a avaliação preliminar das ideias como um fator-chave e alguns estudos propuseram processos estruturados para lidar com sua baixa maturidade em termos de orientação sobre o produto (Koen et al., 2001; Reid & Brentani, 2004; Verworn et al., 2008).

A inovação aberta, um termo cunhado por Chesbrough (2003a) e que significa principalmente a geração e utilização de ideias dentro e fora das organizações, tornou-se uma arma competitiva importante em alguns setores, como tecnologia da informação, por exemplo, mas que ainda aparece pouco explorada em outros setores (Chesbrough, 2006; Dodgson et al., 2006; Zien & Buckler, 1997). A inovação aberta envolve atividades ainda não totalmente estruturadas e testadas empiricamente. As relações dentro e entre as empresas ou outras organizações devem estar alinhadas com o ambiente tecnológico, as habilidades e os objetivos e o capital social é muito importante para o sucesso dessas interações (Fleming & Waguespack, 2007; Wasserman & Faust, 1994). Algumas pesquisas indicaram a importância do grau de interação entre os parceiros para o cumprimento de suas metas (Dabholkar & Neely, 1998), enquanto outros estudos investigaram o grau de complementaridade entre eles (Ariño, 2003; Brouthers et al., 1995; Ireland et al., 2002) e os principais fatores que motivam as organizações a optarem por projetos em parceria com colaboração (Gulati, 1998; Khanna et al., 1998).

Este artigo aborda essas questões no contexto da indústria automotiva. No Brasil, essa é uma indústria que sempre teve uma importância significativa para a produção nacional. Um dos primeiros movimentos de particularização do desenvolvimento do carro brasileiro foi o Proálcool entre 1970 e 1980. O desenvolvimento ou a conversão de um carro que trabalhava com gasolina para um automóvel que poderia utilizar etanol exigiu um trabalho de engenharia intenso. Com a crise de oferta de etanol, em meados do final de década de 1980, os consumidores começaram a se recusar a comprar carros movidos a etanol.

O advento da tecnologia *flex fuel* permitiu que os carros pudessem ser abastecidos com gasolina, etanol, ou qualquer mistura dos dois. Isso foi possível graças à tecnologia de injeção de combustível. As empresas automotivas brasileiras estão constantemente à procura de novos conceitos que possam minimizar os efeitos funcionais da tecnologia de motores. Assim, o envolvimento das universidades é um fator-chave para o aumento da competitividade em um ambiente globalizado, especialmente no que diz respeito à busca por inovação.

O principal objetivo deste estudo é compreender o processo de inovação aberta no contexto do Fuzzy Front End, identificando as suas principais motivações e os gargalos na sua implementação. Foi realizado um estudo de caso longitudinal em um consórcio do setor automotivo. Utilizou-se análise qualitativa e técnicas de mapeamento de rede social para compreender as relações entre os atores.

Este estudo está dividido em seis seções. A seção 2 fornece um resumo do quadro teórico que aborda a literatura sobre inovação aberta e Fuzzy Front End. O método de pesquisa está detalhado na seção 3, seguido pela apresentação dos resultados, na seção 4. As seções 5 e 6 incluem a discussão dos resultados e as conclusões da pesquisa.

2 Revisão de literatura

2.1 Inovação aberta

O termo inovação aberta se opõe ao conceito de inovação fechada, na qual o processo de inovação, desde a concepção da ideia, passando pelo desenvolvimento até a comercialização ocorre internamente na organização. Um dos pilares da inovação fechada é o lucro gerado pelo preço obtido por meio da inovação pioneira no mercado.

No modelo de inovação aberta, o mesmo processo envolve não só o ambiente interno da organização mas também o seu entorno, ou seja, clientes, fornecedores, concorrentes e universidades (Chesbrough, 2003a). A inovação aberta possui uma lógica diferente para a geração e aplicação das ideias (Chesbrough, 2003b), com uma abordagem que engloba as novas ideias “de fora para dentro” e “de dentro para fora” (Chesbrough, 2011). A abordagem “de fora para dentro” utiliza ideias inovadoras a partir de fontes externas e as utiliza para criar novos produtos e serviços ou melhorar os produtos e serviços existentes; a abordagem “de dentro para fora” permite que as empresas abram as suas ideias de inovação para outras empresas. Assim, existe a permeabilidade entre as empresas (Dahlander & Gann, 2010).

O conceito inovação aberta está relacionado com o de competências essenciais, uma vez que promove uma integração entre competências internas e externas e não um processo de *outsourcing* da inovação (Buganza & Verganti, 2009). A inovação pode ser adaptada ou desenvolvida e exige que as organizações desenvolvam tanto o seu conhecimento interno quanto a sua capacidade de uso do conhecimento externo (Kirschbaum, 2005). A capacidade de as empresas assimilarem conhecimentos e habilidades externos, aplicando-os e os convertendo em valor e bens finais comercializáveis, está relacionada com a sua *absorptive capacity* ou capacidade de absorção (Cohen & Levinthal, 1990) e suas *dynamic capabilities* ou capacidades dinâmicas (Teece et al., 1997).

A inovação aberta pode ser definida como uma abordagem na qual o processo de inovação envolve mecanismos de conhecimento, exploração e retenção dentro e fora das fronteiras de uma organização (Lichtenthaler, 2011).

Nesse contexto, a gestão da propriedade intelectual deve seguir a lógica da inovação aberta, onde não só as ideias, mas também os recursos humanos e o conhecimento adquirido não são propriedade exclusiva de quem os desenvolveu (Chesbrough, 2003b). Como cada organização utiliza o conhecimento adquirido e retém os melhores talentos é o que a torna mais ou menos competitiva em relação a seus concorrentes.

A inovação aberta favorece a descoberta de novas formas de explorar a inovação interna e incorporar a inovação externa no desenvolvimento interno (West & Gallagher, 2006).

Um fator motivador para as empresas adotarem o modelo de inovação aberta é a crença de que o uso de tecnologia externa é a chave para o crescimento rentável, porque aumenta as margens financeiras dos produtos (Chesbrough & Crowther, 2006). Outro fator motivador da inovação aberta é a partilha de custos de desenvolvimento interno (Chesbrough, 2007).

Tal como acontece com outras tipologias, as fronteiras podem ser difusas, indicando que grande parte das empresas podem estar em um contínuo entre a inovação fechada e a inovação aberta. Além disso, é importante para as empresas conhecer bem seu ambiente interno antes de adquirir o modelo de inovação aberta (Jacobides & Billinger, 2006).

A inovação não deve ser centrada na empresa ou no produto mas sim na possibilidade de experimentação externa (Pralhad & Ramaswamy, 2003). Para esses autores, o cliente tem um papel fundamental no processo criativo e na geração de valor.

Parece que há um consenso sobre a necessidade de se buscar complementaridade externa no processo de inovação, especialmente para aqueles que são sistêmicos ou implicam em ruptura. O processo complementa as competências internas, agregando valor à organização e acelerando o tempo de introdução das inovações no mercado (Chesbrough & Teece, 1996; Christensen, 1997; Huston & Sakkab, 2007; Nooteboom, 1994).

No entanto, uma série de riscos e ameaças estão relacionados com a inovação aberta. Há o risco de cópia e violação de leis de patentes e de proteção do capital intelectual (Chesbrough, 2006). Outro estudo também aborda a síndrome NIH – Not Invented Here Syndrome ou síndrome do não foi inventado aqui, que corresponde a uma atitude negativa por parte dos funcionários da empresa em relação a fontes externas de tecnologia (Herzog & Leker, 2010). Algumas empresas enfrentam uma “tensão” constante entre sua vontade de partilhar e sua propensão a proteger sua inovação, o que se configura em cinco forças:

parceria; conhecimento; direitos de propriedade; relacionamento com o parceiro; e ambiente de inovação externa (Bogers, 2011). As competências essenciais podem ser expostas a empresas concorrentes durante o processo de inovação aberta e a empresa pode perder sua vantagem competitiva sobre os concorrentes (Lichtenthaler, 2011).

2.2 Fuzzy Front End

O Fuzzy Front End pode ser definido como a parte inicial e mais difusa da gestão da inovação, referindo-se às fases de geração e seleção de ideias e oportunidades inovadoras. Pelo fato de essas atividades serem muitas vezes difusas e mal estruturadas nas organizações, em comparação com os estágios de desenvolvimento, foi adotado o termo Fuzzy Front End. Existem várias diferenças entre o Fuzzy Front End e a fase de desenvolvimento de produtos (Kim & Wilemon, 2002; Koen et al., 2001).

Essa é a fase embrionária do processo de inovação. A empresa deve buscar uma visão holística do processo. Também é necessário manter fortes canais para monitorar as mudanças no ambiente e nas tecnologias emergentes, como as mudanças do mercado para novas demandas dos clientes e os movimentos dos concorrentes (Carvalho, 2009). Uma vez que no Fuzzy Front End as ideias são geradas, esta pesquisa explora a preparação do ambiente para propiciar as condições necessárias para a criação de novos conceitos de produtos por meio da transferência e/ou geração de conhecimento (Backman et al., 2007).

De acordo com o PDMA (2006), três tarefas são típicas dessa fase: planejamento estratégico, geração de conceito e avaliação técnica. Nessa fase são tomadas decisões importantes sobre as características do mercado-alvo, propostas de valor, custo e produtos. Todas essas decisões são tomadas com base no conceito e *design* do produto, que servem para orientar as atividades de desenvolvimento (Smith & Reinertsen, 1998).

Desta forma, as necessidades do mercado-alvo se alinham com o plano do projeto, que contém as prioridades, os recursos, as capacidades organizacionais e os parâmetros para o tempo de colocação no mercado, em termos de custos de oportunidade (Khurana & Rosenthal, 1997; Kim & Wilemon, 2002; Poskela & Martinsuo, 2009).

A fase Fuzzy Front End pode ser considerada uma das fases mais difíceis e importantes do processo de inovação, tanto devido ao seu impacto direto sobre o sucesso de novos produtos (Cooper et al., 2001; Griffin, 1997), quanto devido às oportunidades de melhoria oferecidas (Cooper et al., 2004; Khurana & Rosenthal, 1997; Nobelius & Trygg, 2002; Smith & Reinertsen, 1998). A fase Fuzzy Front End é caracterizada pela incerteza das informações utilizadas,

pelos cenários dinâmicos e pelos baixos níveis de formalização (Murphy & Kumar, 1997). Por isso, é nessa fase que a estratégia da organização é dividida em propostas de projetos que facilitam o planejamento estratégico. É também nessa fase que a prospecção é feita e que os especialistas em áreas-chave para a organização são acessados.

O limite de interface feito com o ambiente visa assegurar que a organização é uma organização aberta e multidisciplinar (Brem & Voigt, 2009). Existem vários atores nesse processo, que envolve os *boundary spanners*, os *gatekeepers* e os tomadores de decisão (Carvalho, 2009). Os *boundary spanners* ligam a organização ao seu ambiente externo. Nessa interface é difícil distinguir o papel da organização e do indivíduo dentro da organização, uma vez que indivíduo, organização e meio ambiente são parte de uma rede de interação e intercâmbio de conhecimento (Reid & Brentani, 2004). Existem dois tipos de *gatekeepers* na literatura: os de tecnologia e os de *marketing*, que correspondem à voz da tecnologia e ao mercado (O'Connor, 1998). Os de tecnologia conectam a organização às fontes externas de tecnologia e constroem um canal eficiente para a transferência de informações de fontes externas para dentro da organização (Nochur & Allen, 1992), mas eles também são frequentemente consultados sobre questões técnicas internas por causa de sua competência técnica. Os de *marketing* espelham a função dos de tecnologia, atuando como sensores para a detecção e envio das informações ao mercado (Roberts, 2001). Devido às suas ligações com o ambiente externo, os *gatekeepers* normalmente também ocupam posições como *boundary spanners*. No entanto, eles são capazes de depurar oportunidades que aderem mais às características da organização. Neste artigo, essa perspectiva está muito presente na percepção da preparação do ambiente para promover novos conceitos de produtos.

2.3 Cooperação

Um aspecto central na inovação aberta é a cooperação. Esse é um tópico muito estudado na literatura. Vários autores têm apontado para a cooperação como um meio de mitigar a pressão por redução de custos e tempo no processo de desenvolvimento de novos produtos (Amara & Landry, 2005; Morrison et al., 2000; Nieto & Santamaría, 2007). Nesse contexto, a cooperação com base em um processo interativo entre os atores torna-se necessária (Edwards, 2000), a qual se estende desde os acordos de transferência de tecnologia, bem como desde os acordos com universidades para o desenvolvimento ou exploração conjunta de uma patente, para o desenvolvimento conjunto de produtos. A cooperação pode ser definida como um processo no qual as diferentes partes

envolvidas podem explorar construtivamente suas diferenças e buscar soluções (Gray & Wood, 1991).

No que diz respeito à cooperação, é necessário mencionar que as organizações, apesar de serem estruturas independentes, estão envolvidas em redes sociais (Powell, 1990). Essas podem ser definidas como arranjos interorganizacionais com base em vínculos sistemáticos, sejam eles formais ou informais (Freeman, 1991). Trata-se uma estrutura endógena que depende das escolhas individuais dos atores (Eguiluz et al., 2005) e que consiste basicamente de nós e ligações, na qual os seus membros representam os nós (atores) e as ligações, a relação de interação entre eles (McDonald, 2007). Muitos estudos buscam compreender a relação entre a colaboração e o melhor desempenho das empresas, principalmente entre compradores e fornecedores (Brito & Mariotto, 2013).

A cooperação facilita o acesso das organizações à informação, aos recursos, aos mercados e às tecnologias, a fim de combinar habilidades e aumentar seu conhecimento (Gulati et al., 2000), e favorece a expansão das fronteiras organizacionais (Richardson, 1972). Muitas organizações buscam parcerias em redes de colaboração, a fim de obter retorno econômico e vantagem competitiva (Barney, 1991; Hamel, 1991; Nelson & Winter, 1982; Teece, 1986; Teece et al., 1997), bem como para melhorar o conhecimento existente (Cohen & Levinthal, 1989; March, 1991; Nonaka & Takeuchi, 1995).

Em alguns casos, para ter sucesso é preciso cooperar inclusive com os concorrentes (*coopetition* ou, em português, *coopetição*), permitindo-lhe obter também benefícios da relação (Brandenburger & Nalebuff, 1995). As principais vantagens da cooperação entre concorrentes são: enfrentar as restrições financeiras em pesquisa e desenvolvimento, a obtenção de economia de escala em pesquisa e desenvolvimento, internacionalização de tecnologia e obtenção de maior sinergia, bem como redução dos riscos e incertezas (Harabi, 2002).

Existem três tipos de colaboração entre concorrentes: sinergia (valor acrescentado através da troca de *know-how* entre as partes); nivelamento (capacidade de quem recebe a informação de aumentar o seu valor) e impacto-reverso negativo (determinação de como o uso do conhecimento pela parte receptora reduz o seu valor) (Levy et al., 2003). Recursos estratégicos são distribuídos de forma heterogênea entre as empresas, e as empresas devem ter *absorptive capacity* e *dynamic capabilities* para serem capazes de assimilar os conhecimentos e habilidades externos e convertê-los em valor para a organização (Cohen & Levinthal, 1990; Nonaka & Takeuchi, 1995).

Nas relações de cooperação em geral é importante construir a confiança, o que tem um impacto direto sobre os resultados (Blomqvist et al., 2005; Davenport et al., 1998). A confiança pode ser desenvolvida baseada em

relações ao longo do tempo e atua como uma espécie de barreira para o comportamento oportunista (Miles & Snow, 1992; Raub & Weesie, 1990; Shapiro et al., 1992). Quando a confiança é estabelecida, o nível de percepção de risco diminui e as expectativas positivas aumentam (Doney & Cannon, 1997). O uso de mecanismos contratuais para governar redes visa proporcionar previsibilidade no comportamento dos agentes em busca de garantias para a transferência de conhecimentos e de recursos entre redes ou alianças participantes (Uzzi & Gillespie, 2002).

2.4 Interação empresa-universidade-cliente

De acordo com a OECD (2005), a base da ciência e da engenharia envolve sistemas de formação técnica especializada de universidades e apoio à pesquisa básica que sustentam a inovação, fornecendo treinamento e conhecimento científico. Existem muitos tipos de conexões que podem ocorrer entre empresas e universidades: parcerias de pesquisa, serviços de pesquisa, empreendedorismo acadêmico, a transferência de recursos humanos, interações, informação, comercialização de direitos de propriedade, publicações científicas (Perkmann & Walsh, 2007). O aprendizado gerado também foi foco de pesquisas anteriores (Ariño, 2003; Gulati & Singh, 1998; Harrigan & Newman, 1990; Kogut, 1988).

A literatura identifica quatro tipos de relações entre os indivíduos da empresa, os clientes e a universidade (ver Figura 1). As relações 1 e 2 são equivalentes e lidam com a interação entre universidade e empresa ou cliente. Essa interação pode acontecer de diversas maneiras, inclusive uma relação de prestação de serviços. A relação 3 discute a interação entre a empresa e seus clientes, que normalmente é uma relação de negócios. Por sua vez, no ambiente da indústria automotiva, as relações com foco no desenvolvimento tecnológico são bastante comuns e seu objetivo é explorar os conceitos de tecnologias de motores ainda a serem implementadas.

Esta pesquisa tem foco na relação marcada como número 4 na Figura 1, a relação aberta e colaborativa entre empresa-cliente-universidade (Janowicz-Panjaitan & Noorderhaven, 2009). Desde que os indivíduos gerem ideias por meio de seus relacionamentos (Alegre & Chiva, 2008), todas as possíveis relações são importantes para a base da inovação aberta.

Os principais obstáculos nas relações de cooperação são: autonomia, o momento inicial da relação, o foco no ambiente externo, a luta política, mudanças, aprendizagem, pessoas, *Black Box* e cultura (Lorange et al., 1992). Em uma avaliação dos diferentes métodos de busca de novos conceitos, estudos descobriram que a inovação aberta, e, em particular, a interação direta

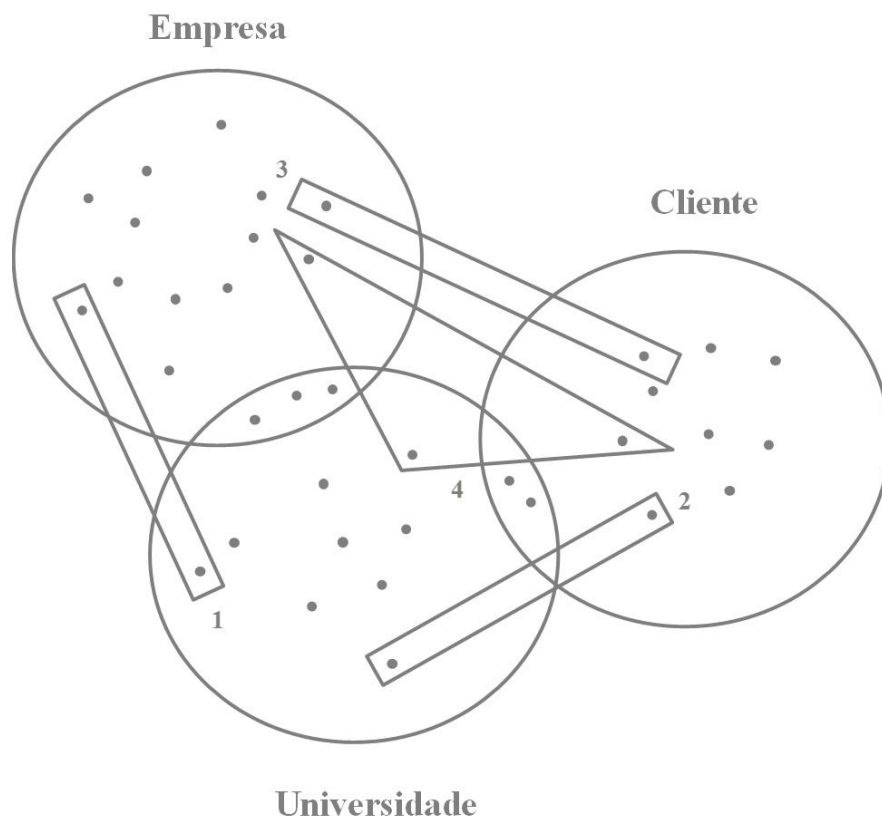


Figura 1. Relações entre indivíduos de empresas, universidades e clientes. Fonte: Elaborado pelos autores.

com os clientes, é uma ferramenta muito poderosa, que faz com que o consórcio desta pesquisa seja uma ferramenta interessante para seus participantes (Cooper & Edgett, 2008).

3 Método de pesquisa

Com o objetivo de compreender o processo de inovação aberta no contexto do Fuzzy Front End e identificar as principais motivações e os gargalos na sua implementação, esta pesquisa envolveu revisão da literatura e pesquisa empírica com abordagem qualitativa, além da análise de redes sociais.

A pesquisa foi baseada em um estudo de caso longitudinal, atendendo as recomendações para esse tipo de pesquisa (Voss et al., 2002). A unidade de análise escolhida foi um consórcio que envolve 9 empresas e 2 universidades, com foco em pesquisa sobre tribologia e os impactos mecânicos da tecnologia *flex fuel* nos motores de combustão interna. A escolha desse consórcio como objeto de pesquisa foi intencional, uma vez que ele explora a inovação no seu estágio inicial de geração de ideias e trabalha isso por meio de colaboração entre universidades, empresas e clientes.

Os pesquisadores acompanharam a formação e evolução do consórcio por um período de três anos (2013-2015), bem como participaram de reuniões mensais e seminários do consórcio, o qual tinha previsão para ser concluído no final de 2016.

Várias fontes de coleta de dados foram utilizadas, tais como análise de documentos, relatórios, apresentações, materiais dos treinamentos e entrevistas semiestruturadas com os participantes do consórcio. Com base na revisão de literatura realizada, foi elaborado o roteiro de entrevista. A primeira parte do roteiro foi utilizada para caracterizar a amostra, com informações sobre gênero, porte da empresa, experiência anterior em projeto de tribologia, experiência anterior em projetos com outras empresas e/ou universidades, continente de origem da empresa e fatores motivadores para entrar em relações de colaboração.

A segunda parte do roteiro foi utilizada para analisar questões relacionadas à satisfação dos membros do consórcio com relação aos seguintes

tópicos: satisfação com o cumprimento dos prazos, satisfação com a pauta das reuniões, satisfação com a gestão do projeto e satisfação com as decisões tomadas no projeto.

A terceira parte do roteiro explorou aspectos relacionados à inovação aberta, Fuzzy Front End e colaboração. O método de redes sociais foi utilizado para a análise da interação entre os membros do consórcio. Ele identificou o papel de cada membro e as conexões entre eles, bem como a intensidade dessas conexões. Para dar suporte à caracterização dos papéis dos membros do consórcio, indicadores de centralidade e intermediação foram utilizados (Wasserman & Faust, 1994). Grau de centralidade é a relação adjacente de um ator, que pode ser subdividido em grau de entrada (número de conexões que um ator recebe de outros atores) e grau de saída (número de ligações que um ator estabelece com os outros). Grau de intermediação é a possibilidade que um ator tem de mediar a comunicação entre pares de atores que não interagem diretamente. A Tabela 1 resume as fórmulas para o cálculo. O *software* utilizado para a análise de redes sociais foi o Ucinet para Windows – Versão 6,289 (Borgatti et al., 2002).

4 Resultados

4.1 Caracterização da amostra e dinâmica do consórcio

O consórcio analisado neste trabalho é composto por 5 montadoras de automóveis, 2 fabricantes de autopeças, 1 empresa de serviços de engenharia e 1 companhia de petróleo e gás. As montadoras de automóveis envolvidas no consórcio representam mais de 85% da produção de veículos no Brasil (ANFAVEA, 2014). O consórcio está focado no desenvolvimento de conhecimento de tribologia (desgaste, atrito e lubrificação) relacionado com os desafios decorrentes da tecnologia *flex fuel*. A Tabela 2 apresenta a caracterização dos membros do consórcio.

A Figura 2 apresenta os membros do consórcio de acordo com a participação deles, como universidades, empresas ou clientes. As empresas montadoras de automóveis se configuram como clientes das empresas

Tabela 1. Fórmulas para o cálculo de centralidade e intermediação.

Índice	Fórmula	Informação
Centralidade	$C'D(n_i) = d(n_i) / (g - 1)$	$C'D(n_i)$ → centralidade $d(n_i)$ → número de laços g → número de atores
Intermediação	$Pp(n_i) = (I_i / (g - 1)) / \sum D(n_j, n_i) / I_i$	$Pp(n_i)$ → intermediação I_i → número de atores que se relacionam com o ator i $d(n_j, n_i)$ → número de laços do ator j para o ator i g → número de atores

Fonte: Adaptado de Wasserman & Faust (1994).

específico do consórcio, bem como treinamentos e cursos. Os assuntos são discutidos com base na literatura acadêmica, ou seja, trabalhos publicados que possam contribuir para a pesquisa, assim como no conhecimento prático de cada participante.

O tema principal do projeto foi dividido em cinco programas principais: estudo de tribologia; estudo de sistema anel-lubrificante-camisa; estudo de sistema anel-válvulas; estudo de materiais; e formação de mão de obra especializada. Todas as discussões das reuniões mensais se baseiam na necessidade de atender esses cinco programas principais.

4.2 Satisfação dos membros do consórcio

Foram realizadas 11 entrevistas. Com relação à satisfação do grupo com o cumprimento dos prazos, os entrevistados reconhecem os esforços do grupo para evitar o adiamento de reuniões e, portanto, garantir a evolução cronológica adequada do consórcio. Já com relação à satisfação com a pauta das reuniões, os entrevistados indicaram como relevante a participação ativa das empresas e universidades, por meio de apresentações que possibilitem a geração de conhecimento. Ainda nesse item, eles indicaram a importância de discussões prévias sobre os melhores temas a serem abordados nas reuniões.

Com relação à satisfação com a gestão do consórcio, os participantes indicaram como deficiência importante a falta de um profissional dedicado em tempo integral às atividades: elaboração de atas de reuniões; elaboração e manutenção do site do consórcio; concentração e divulgação de informações; acompanhamento do desempenho do consórcio com relação principalmente ao cronograma e ao escopo previstos.

O grupo de questões relacionadas à satisfação com as decisões tomadas no projeto mostra que os entrevistados não conseguiram visualizar claramente como o fluxo de decisões de projeto ocorriam, bem como acreditavam que o balanceamento dos participantes deveria ser melhorado, o que implica no desejo do grupo de que as instituições evoluam de forma igualitária.

4.3 Fatores motivadores e interação empresa-universidade-cliente

A Figura 3 mostra o resultado dos principais fatores que motivaram as empresas e universidades a participarem do consórcio.

Confirmando o que foi apresentado na teoria, o principal interesse inicial dos participantes foi desenvolver e compartilhar conhecimento, reduzindo o tempo de desenvolvimento de novos produtos e, portanto, de inovações.

Vale ressaltar o interesse também em desenvolver e compartilhar tecnologia. Ao longo do projeto ficou evidente que desenvolver e compartilhar tecnologia não seria possível, uma vez que se trata de um consórcio pré-competitivo com foco na geração de ideias e de conhecimento. Porém esses direcionadores estão relacionados, portanto, com a preparação para condições futuras de desenvolvimento como, por exemplo, gerar conhecimento nas universidades, para que elas sejam capazes de avaliar e gerar conceitos, bem como preparar mão de obra especializada

A forma como ocorre a geração de ideias no consórcio diverge um pouco da forma como cada empresa ou universidade trabalha suas ideias internamente. O fato de o consórcio envolver concorrentes diretos dificulta



Figura 3. Escala de fatores motivadores. Fonte: Elaborado pelos autores.

de certa forma a exposição das ideias, comprometendo a geração e o fluxo de conhecimento. Com a evolução do tempo, a parceria favoreceu que a confiança entre os parceiros se estabelecesse, o que minimizou o impacto negativo da coopetição.

Há um consenso entre os entrevistados de que o conhecimento gerado será aplicado internamente nas empresas, possibilitando o desenvolvimento de melhores produtos para os motores de carros *flex fuel*, tais como materiais mais resistentes, novas peças, fluidos e lubrificantes etc.

Alguns entrevistados indicaram que precisam desenvolver competências internas que permitam absorver o conhecimento gerado, aplicando-o da forma mais adequada e rentável para sua empresa.

A rede da Figura 4 mostra o grau de interação existente entre os integrantes do consórcio e a Tabela 3

apresenta os índices de centralidade e intermediação da rede de interação.

A fase de proposta do projeto foi motivada principalmente pela Empresa 6 (mais central na rede) e pela Universidade 1, que haviam trabalhado em colaboração anteriormente e que detêm competências acentuadas em tribologia de motores e gostariam de potencializá-las no consórcio. É evidente na Figura 1 a forte relação da Empresa 6 com as demais, o que se justifica principalmente por se tratar de uma fabricante de autopeças reconhecida por sua grande atuação em tribologia. A Empresa 7, apesar de também se tratar de uma fabricante de autopeças, não apresenta o mesmo grau de interação com as montadoras, o que não impediu a sua participação no consórcio.

As montadoras, como não haviam trabalhando anteriormente em colaboração entre si, resistiram

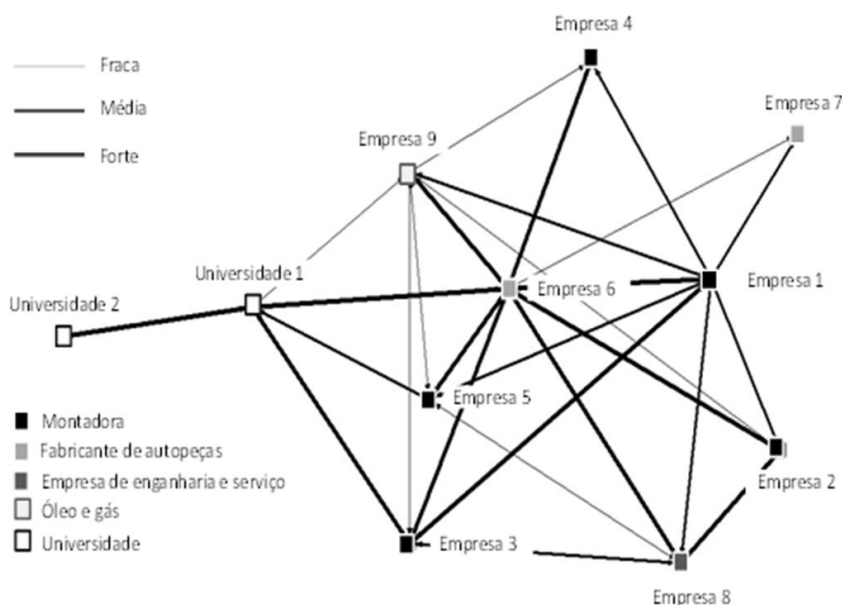


Figura 4. Rede de interação entre as organizações. Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3. Índices de centralidade e intermediação.

Instituições	Centralidade		Intermediação
	Grau de saída	Grau de entrada	
Empresa 1	16.000	7.000	2.750
Empresa 2	0.000	9.000	0.000
Empresa 3	10.000	9.000	4.417
Empresa 4	0.000	6.000	0.000
Empresa 5	7.000	7.000	2.750
Empresa 6	20.000	17.000	15.000
Empresa 7	0.000	3.000	0.000
Empresa 8	9.000	6.000	1.250
Empresa 9	8.000	6.000	5.250
Universidade 1	5.000	8.000	9.583
Universidade 2	3.000	0.000	0.000

Fonte: Elaborado pelos autores.

inicialmente, mas acabaram investindo na possibilidade de obterem benefícios com essa relação. Já a empresa de serviço de engenharia e a de óleo e gás compraram a ideia do consórcio rapidamente e viram no projeto uma possibilidade de se aproximarem das montadoras e de anteverem de alguma maneira as necessidades delas.

Com relação aos papéis desempenhados pelos participantes do consórcio considerando o ambiente Fuzzy Front End de geração de ideias, a Empresa 6 se caracteriza como o principal *boundary spanner* da rede, com forte atuação em sua ligação com o ambiente externo e favorecimento dessa ligação entre os demais. As empresas montadoras (1, 2, 3, 4 e 5) são os principais *gatekeepers* tanto de tecnologia (se conectam às fontes externas de tecnologia) como de *marketing* (são a voz da tecnologia no mercado). As universidades (principalmente a Universidade 1) desempenham o papel de tomadores de decisão.

A rede demonstra a interação desigual entre as empresas, o que se reflete diretamente no desenvolvimento desigual das mesmas no consórcio. Isso se justifica inclusive pela motivação de cada uma no consórcio. Se considerarmos como exemplo as montadoras, nem todas entraram ou permaneceram no consórcio motivadas pelos mesmos fatores. A Montadora 2, por exemplo, entrou no consórcio motivada pelo fato de já ter outras parcerias com a Empresa 6, mesmo sem saber muito bem quais benefícios receberia com o consórcio. Para que a rede de interação de futuros projetos em parceria fosse mais eficiente, seria importante definir muito bem o objetivo de cada empresa no início do projeto.

As universidades desempenharam um papel importante tanto na geração de conhecimento quanto na disseminação desse conhecimento. Supervisionadas pelas universidades, foram geradas 27 publicações acadêmicas relacionadas diretamente com o consórcio. Dessas, 1 tese de doutorado, 4 dissertações de mestrado, 9 artigos publicados em congressos e 13 artigos publicados em revistas.

5 Conclusões

Embora a literatura indique redução de custos como um grande fator de motivação para as instituições colaborarem, neste estudo os participantes estavam mais interessados em gerar conhecimento por meio da combinação de habilidades. Conhecimento, com foco na redução de riscos e incertezas relacionados com os desafios tecnológicos da tecnologia *flex fuel*, a favor de uma redução do tempo para a introdução de inovações no mercado.

Por se tratar de um ambiente pré-competitivo, envolvendo a colaboração entre organizações e universidades em um consórcio, isso pode significar que os membros das empresas atuam promovendo novas ideias no funil de inovação.

O fato de sete instituições terem experiência prévia em projetos colaborativos relacionados à tribologia de motores favorece o grau de interação e o grau de complementaridade entre os parceiros e facilita o desenvolvimento da confiança, que influencia diretamente o curso dos arranjos contratuais da parceria. Os resultados indicam que, embora o projeto esteja sendo desenvolvido dentro do prazo esperado, a participação das instituições não se desenvolveu de forma igualitária, o que vai contra um dos objetivos do grupo. Outro ponto que requer mais trabalho é o das decisões tomadas pelo grupo.

Uma das principais dificuldades enfrentadas pelas empresas foi lidar com o novo, ou seja, desenvolver o primeiro consórcio no Brasil que envolve empresas montadoras de automóveis que são consorciadas diretas trabalhando em colaboração. Outro grande desafio foi compreender, depois de muitas discussões, que por se tratar de um consórcio com foco na geração de ideias e de conhecimentos, não se chegaria a desenvolver propriedade intelectual. O que cada empresa fará com o conhecimento gerado é o que pode fazer a diferença quanto à obtenção de vantagem competitiva.

Referências

- Alegre, J., & Chiva, R. (2008). Assessing the impact of organizational learning capability on product innovation performance: an empirical test. *Technovation*, 28(6), 315-326. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2007.09.003>.
- Amara, N., & Landry, R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 Statistics Canada Innovation Survey. *Technovation*, 25(3), 245-259. [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00113-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00113-5).
- Ariño, A. (2003). Measures of strategic alliance performance: an analysis of construct validity. *Journal of International Business Studies*, 34(1), 66-79. <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8400005>.
- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA. (2014). São Paulo: ANFAVEA. Recuperado em 29 de setembro de 2014, de www.anfavea.com.br
- Backman, M., Borjesson, S., & Setterberg, S. (2007). Working with concepts in the fuzzy front end: exploring the context for innovation for different types of concepts at Volvo cars. *R & D Management*, 37(1), 17-28. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00455.x>.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <http://dx.doi.org/10.1177/014920639101700108>.
- Blomqvist, K., Hurmelinna, P., & Seppänen, R. (2005). Playing the collaboration game right: balancing trust and contracting. *Technovation*, 25(5), 497-504. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2004.09.001>.
- Bogers, M. (2011). The open innovation paradox: knowledge sharing and protection in R&D collaborations. *European*

- Journal of Innovation Management*, 14(1), 93-117. <http://dx.doi.org/10.1108/14601061111104715>.
- Borgatti, S., Everett, M., & Freeman, L. (2002). *Ucinet for Windows: software for social network analysis*. Harvard: Analytic Technologies.
- Brandenburger, A. M., & Nalebuff, B. (1995). The right game: use game theory to shape strategy. *Harvard Business Review*, 73(4), 57-71.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2008.06.003>.
- Brito, E. P. Z., & Mariotto, G. (2013). Benefícios da cooperação entre compradores e fornecedores: Um estudo no setor de tecnologia de informação e comunicação. *Revista Brasileira de Gestão e Negócios*, 15(47), 241-261.
- Brouthers, K. D., Brouthers, L. E., & Wilkinson, T. J. (1995). Benefícios da cooperação entre compradores e fornecedores: Um estudo no setor de tecnologia de informação e comunicação. *Long Range Planning*, 28(3), 18-25.
- Buganza, T., & Verganti, R. (2009). Benefícios da cooperação entre compradores e fornecedores: Um estudo no setor de tecnologia de informação e comunicação. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 306-325. <http://dx.doi.org/10.1108/14601060910974200>.
- Carvalho, M. M. (2009). *Inovação: estratégias e comunidades de conhecimento*. São Paulo: Atlas.
- Chesbrough, H. W. (2003a). The era of open innovation. *MIT Sloan Management*, 44(3), 35-41.
- Chesbrough, H. W. (2003b). The logic of open innovation: managing intellectual property. *California Management Review*, 45(3), 33-58. <http://dx.doi.org/10.2307/41166175>.
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open business model: how to thrive in the new innovation landscape*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. W. (2007). Why companies should have open business models. *MIT Sloan Management Review*, 48(2), 22-28.
- Chesbrough, H. W. (2011). Bringing open innovation to services. *MIT Sloan Management Review*, 52(2), 85-90.
- Chesbrough, H. W., & Crowther, A. K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R & D Management*, 36(3), 229-236. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00428.x>.
- Chesbrough, H. W., & Teece, D. J. (1996). When is virtual virtuous? Organizing for innovation. *Harvard Business Review*, 74(1), 65-73.
- Christensen, C. M. (1997). Making strategy: learning by doing. *Harvard Business Review*, 75(6), 141-146. PMID:10174795.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R-And-D. *The Economic Journal*, 99(397), 569-596. <http://dx.doi.org/10.2307/2233763>.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. A. (1990). Absorptive-capacity – a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <http://dx.doi.org/10.2307/2393553>.
- Cooper, R. G., & Edgett, S. J. (2008). Overcoming the crunch in resources for new product development. *Research-Technology Management*, 51(2), 47-58.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2001). Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. *R & D Management*, 31(4), 361-380. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00225>.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2004). Benchmarking best NPD practices-II. *Research-Technology Management*, 47(3), 50-59.
- Dabholkar, P. A., & Neely, S. M. (1998). Managing interdependency : a taxonomy for business-to-business relationships. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 13(6), 439-460. <http://dx.doi.org/10.1108/08858629810246797>.
- Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39(6), 699-709. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.013>.
- Davenport, S., Davies, J., & Grimes, C. (1998). Collaborative research programmes: building trust from difference. *Technovation*, 19(1), 31-40. [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(98\)00083-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(98)00083-2).
- Dodgson, M., Gann, D., & Salter, A. (2006). The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. *R & D Management*, 36(3), 333-346. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00429.x>.
- Doney, P. M., & Cannon, J. P. (1997). An examination of the nature of trust in buyer-seller relationships. *JMR, Journal of Marketing Research*, 61(2), 35-51.
- Edwards, T. (2000). Innovation and organizational change: developments towards an interactive process perspective. *Technology Analysis and Strategic Management*, 12(4), 445-464. <http://dx.doi.org/10.1080/713698496>.
- Eguiluz, V. M., Zimmermann, M. G., Cela-Conde, C. J., & Miguel, M. S. (2005). Cooperation and the emergence of role differentiation in the dynamics of social networks. *American Journal of Sociology*, 110(4), 977-1008. <http://dx.doi.org/10.1086/428716>.
- Fleming, L., & Waguespack, D. M. (2007). Brokerage, boundary spanning, and leadership in open innovation communities. *Organization Science*, 18(2), 165-180. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1060.0242>.
- Freeman, L. (1991). Networks of innovators: a synthesis of research issues. *Research Policy*, 20(5), 499-514. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(91\)90072-X](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(91)90072-X).

- Gray, B., & Wood, D. J. (1991). Collaborative alliances: moving from practice to theory. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 27(1), 3-22. <http://dx.doi.org/10.1177/0021886391271001>.
- Griffin, A. (1997). PDMA Research on new product development practices: updating trends and benchmarking best practices. *Journal of Product Innovation Management*, 14(6), 429-458. [http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782\(97\)00061-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782(97)00061-1).
- Gulati, R., Nohria, N., & Zaheer, A. (2000). Strategic network. *Strategic Management Journal*, 21(3), 203-215. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(200003\)21:3<203::AID-SMJ102>3.0.CO;2-K](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(200003)21:3<203::AID-SMJ102>3.0.CO;2-K).
- Gulati, R., & Singh, H. (1998). The architecture of cooperation: managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances. *Administrative Science Quarterly*, 43(4), 781-814. <http://dx.doi.org/10.2307/2393616>.
- Gulati, R. (1998). Alliances and networks. *Strategic Management Journal*, 19(4), 293-317. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199804\)19:4<293::AID-SMJ982>3.0.CO;2-M](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199804)19:4<293::AID-SMJ982>3.0.CO;2-M).
- Hamel, G. (1991). Competition for competence and interpartner learning within international strategic alliances. *Strategic Management Journal*, 12(S1), 83-103. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250120908>.
- Harabi, N. (2002). The impact of vertical R&D cooperation on firm innovation: an empirical investigation. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2), 93-108. <http://dx.doi.org/10.1080/10438590210900>.
- Harrigan, K. R., & Newman, W. H. (1990). Bases of interorganization co-operation: propensity, power, persistence. *Journal of Management Studies*, 27(4), 417-434. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.1990.tb00255.x>.
- Herzog, P., & Leker, J. (2010). Open and closed innovation: different innovation cultures for different strategies. *International Journal of Technology Management*, 52(3-4), 322-343. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTM.2010.035979>.
- Huston, L., & Sakkab, N. (2007). Connect and develop: inside procter & gamble's new model for innovation. *Harvard Business Review*, 84(3), 58-66. PMID:17348170.
- Ireland, R. D., Hitt, M. A., & Vaidyanath, D. (2002). Alliance management as a source of competitive advantage. *Journal of Management*, 28(3), 413-446. <http://dx.doi.org/10.1177/014920630202800308>.
- Jacobides, M. G., & Billinger, S. (2006). Designing the Boundaries of the Firm: From "Make, Buy, or Ally" to the Dynamic Benefits of Vertical Architecture. *Organization Science*, 17(2), 249-261. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1050.0167>.
- Janowicz-Panjaitan, M., & Noorderhaven, N. G. (2009). Trust, calculation, and interorganizational learning of tacit knowledge: an organizational roles perspective. *Organization Studies*, 30(10), 1021-1044. <http://dx.doi.org/10.1177/0170840609337933>.
- Khanna, T., Gulati, R., & Nohria, N. (1998). The dynamics of learning alliances: competition, cooperation, and relative scope. *Strategic Management Journal*, 19(3), 193-210. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199803\)19:3<193::AID-SMJ949>3.0.CO;2-C](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199803)19:3<193::AID-SMJ949>3.0.CO;2-C).
- Khurana, A., & Rosenthal, S. R. (1997). Integrating the fuzzy front end of new product development. *Sloan Management Review*, 38(2), 103-120.
- Kim, J., & Wilemon, D. (2002). Focusing the fuzzy front-end in new product development. *R&D Management*, 32(4), 269-279. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00259>.
- Kirschbaum, R. (2005). Open innovation in practice. *Research-Technology Management*, 48(4), 24-28.
- Koen, P., Ajamian, G. M., Boyce, S., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis, S., Johnson, A., Puri, P., Seibert, R., Burkart, R., Clamen, A., Davidson, J., D'amores, R., Elkins, C., Herald, K., Incorvia, M., Johnson, A., Karol, R., Seibert, R., Slavejkov, A., & Wagner, K. (2001). Providing clarity and a common language to the "Fuzzy Front End". *Research-Technology Management*, 44(2), 46-55.
- Kogut, B. (1988). Joint ventures – theoretical and empirical perspectives. *Strategic Management Journal*, 9(4), 319-332. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250090403>.
- Levy, M., Loebbecke, C., & Powell, P. (2003). SMEs, co-competition and knowledge sharing: the role of information systems I. *European Journal of Information Systems*, 12(1), 3-17. <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000439>.
- Lichtenthaler, U. (2011). Open innovation: past research, current debates, and future directions. *The Academy of Management Perspectives*, 25(1), 75-93. <http://dx.doi.org/10.5465/AMP.2011.59198451>.
- Lorange, P., Roos, J., & Bronn, P. S. (1992). Building successful strategic alliances. *Long Range Planning*, 25(6), 10-17. [http://dx.doi.org/10.1016/0024-6301\(92\)90164-W](http://dx.doi.org/10.1016/0024-6301(92)90164-W).
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>.
- McDonald, D. B. (2007). Predicting fate from early connectivity in a social network. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(26), 10910-10914. PMID:17576933. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0701159104>.
- Miles, R. E., & Snow, C. C. (1992). Causes of failures in network organizations. *California Management Review*, 34(4), 53-72. <http://dx.doi.org/10.2307/41166703>.
- Morrison, P. D., Roberts, J. H., & Von Hippel, E. (2000). Determinants of user innovation and innovation sharing in a local market. *Management Science*, 46(12), 1513-1527. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.46.12.1513.12076>.
- Murphy, S. A., & Kumar, V. (1997). The front end of new product development: a Canadian survey. *R & D Management*, 27(1), 5-15. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00038>.

- Nagano, M. S., Stefanovitz, J. P., & Vick, T. E. (2014). Caracterização de processos e desafios de empresas industriais brasileiras na gestão da inovação. *Revista Brasileira de Gestão e Negócios*, 16(51), 163-179.
- Nelson, R. R., & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Nieto, M. J., & Santamaría, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, 27(6-7), 367-377. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2006.10.001>.
- Nobelius, D., & Trygg, L. (2002). Stop chasing the front end process: management of the early phases in product development projects. *International Journal of Project Management*, 20(5), 331-340. [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00030-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00030-8).
- Nochur, K. S., & Allen, T. J. (1992). Do nominated boundary spanners become effective technological gatekeepers? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 39(3), 265-269. <http://dx.doi.org/10.1109/17.156560>.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation?* New York: Oxford University Press.
- Nooteboom, B. (1994). Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence. *Small Business Economics*, 6(5), 327-347. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01065137>.
- O'Connor, G. C. (1998). Market learning and radical innovation: a cross case comparison of eight radical innovation projects. *Journal of Product Innovation Management*, 15(2), 151-166. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.1520151>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2005). *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. Rio de Janeiro: Finep.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x>.
- Poskela, J., & Martinsuo, M. (2009). Management control and strategic renewal in the front-end phase of the innovation process. *Journal of Product Innovation Management*, 26(6), 671-684. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2009.00692.x>.
- Powell, W. W. (1990). Neither market nor hierarchy: networks forms of organizations. *Research in Organizational Behavior*, 12, 295-336.
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2003). The new frontier of experience innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(4), 12-18.
- Product Development Management Association – PDMA. (2006). *Body of knowledge*. Chicago: PDMA. Recuperado em 10 de outubro de 2014, de <http://bok.pdma.org>
- Raub, W., & Weesie, J. (1990). Reputation and efficiency in social interactions: an example of network effects. *American Journal of Sociology*, 96(3), 626-654. <http://dx.doi.org/10.1086/229574>.
- Reid, S. E., & Brentani, U. (2004). The Fuzzy Front End of new product development for discontinuous innovations: a theoretical model. *Journal of Product Innovation Management*, 21(3), 170-184. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0737-6782.2004.00068.x>.
- Richardson, G. B. (1972). The organization of industry. *The Economic Journal*, 82(327), 883-896. <http://dx.doi.org/10.2307/2230256>.
- Roberts, E. B. (2001). Benchmarking global strategic management of technology. *Research-Technology Management*, 44(2), 25-36.
- Shapiro, D. L., Sheppard, B. H., & Cheraskin, L. (1992). Business on a Handshake. *Negotiation Journal*, 8(4), 365-377. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1571-9979.1992.tb00679.x>.
- Smith, P. G., & Reinertsen, D. G. (1998). Faster to market: developing products quicker takes managers who can keep everyone on course. *Mechanical Engineering*, 120(12), 68-70.
- Tatikonda, M. V., & Rosenthal, S. R. (2000). Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 47(1), 74-87. <http://dx.doi.org/10.1109/17.820727>.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public-policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(86\)90027-2](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(86)90027-2).
- Teece, D. J., Pisano, G. P., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z).
- Uzzi, B., & Gillespie, J. J. (2002). Knowledge spillover in corporate financing networks: embeddedness and the firm's debt performance. *Strategic Management Journal*, 23(7), 595-618. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.241>.
- Verworn, B., Herstatt, C., & Nagahira, A. (2008). The fuzzy front end of Japanese new product development projects : impact on success and differences between incremental and radical projects. *R & D Management*, 38(1), 1-19. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00492.x>.
- Voss, C. A., Tsikriktis, N., & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 195-219. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570210414329>.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511815478>.

- West, J., & Gallagher, S. (2006). Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. *R & D Management*, 36(3), 319-331. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00436.x>.
- Zien, K. A., & Buckler, S. A. (1997). From experience dreams to market: crafting a culture of innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 14(4), 274-287. [http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782\(97\)00029-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782(97)00029-5).