

DO MODELO FECHADO PARA O MODELO ABERTO DE INOVAÇÃO NO SETOR FARMOQUÍMICO E FARMACÊUTICO BRASILEIRO. O QUE OS CUSTOS DE TRANSAÇÃO TEM A VER COM ISSO?

FROM THE CLOSED TO THE OPEN INNOVATION MODEL BY PHARMOCHEMICAL PHARMACEUTICAL BRAZILIAN INDUSTRY. WHAT DOES THE TRANSACTION COSTS MATTER?

Frederico Guilherme Pamplona Moreira¹; Ana Lúcia Vitale Torkomian²; Thiago José C. C. Soares³

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGE
Universidade Federal de São Carlos – São Carlos/SP – Brasil
fredgpm@gmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGE
Universidade Federal de São Carlos – São Carlos/SP – Brasil
torkomia@ufscar.br

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – EESC/USP
Universidade de São Paulo – São Carlos/SP – Brasil
thiagojcsouares@gmail.com

Resumo

Por meio da análise das relações entre a inovação aberta e as linhas de análise do neo-institucionalismo, o objetivo principal deste artigo é contribuir para o avanço na compreensão dessas teorias. Esse avanço se dará na medida em que, neste texto, serão desenvolvidas proposições que relacionam importantes dimensões da teoria dos custos de transação, com o desempenho inovador de parcerias e a intensidade e a variedade com as quais empresas desenvolvem parcerias com fontes externas de conhecimento. As proposições poderão ser testadas empiricamente em forma de hipóteses, em futuras pesquisas. Para tanto, foi utilizada a base de dados da PINTEC/IBGE, mais especificamente os setores da indústria de transformação brasileira, cobrindo o período entre 2000 e 2011. Os métodos aqui empregados, em primeiro lugar, extraíram da base de dados algumas variáveis proxy (variáveis representantes) dos construtos teóricos aqui estudados e relacionados às atividades inovativas de cada um dos setores. Em segundo lugar, foram criados três critérios classificatórios, ranqueados a partir de estatística descritiva dos indicadores desses construtos teóricos, com o objetivo de selecionar um determinado setor. O setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro foi selecionado para o desenvolvimento da análise. A partir do ambiente institucional que impactou e foi impactado por esse setor, foram propostas as possíveis conexões entre as dimensões da teoria dos custos de transações e a teoria da inovação aberta. Tais conexões foram tratadas como importantes variáveis que podem influenciar a provável migração do modelo fechado, para o modelo aberto de inovação, no citado setor.

Palavras-chave: inovação aberta; custos de transação; setor farmoquímico farmacêutico.

Abstract

Departing from analytical framework of the relationship between open innovation and the analytical lines of the neoinstitutional organization theory, the main goal of this study is to contribute to the advance in understanding these theories. These advances will occur to the extent that, in this text, propositions will be developed relating important dimensions of the transaction costs theory, with the innovative performance of partnerships and the intensity and variety with which firms develop partnerships with external sources of knowledge. The propositions can be empirically tested as hypotheses in future research. Therefore the PINTEC/IBGE dataset, specifically the brasilian manufacturing industry which covered the period between 2000-2011 was used. The methods applied here, firstly, extracted from the dataset some proxy variables that represent the theoretical constructs studied here and related to the innovative activities of each of the sectors. Second, three classification criteria were created, regard to a statistical descriptive of these construct's indicators, in order to select a particular industry. The brasilian pharminochemical pharmaceutical industry was selected to develop the analysis. From the institutional environment that impacted and was impacted by this industry, the possible connections between the dimensions of the transaction costs theory and the open innovation theory were proposed. Such connections were treated as important variables which can influence the probable migration of the cited industry, from the closed model to the open innovation model.

Key-words: open innovation; transaction costs; pharminochemical pharmaceutical industry.

1. Introdução

A capacidade de inovar não é mais uma competência organizacional complementar ou acessória às competências tradicionais, como as de produção, comercialização ou distribuição. Também não é mais restrita à área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de uma empresa. As mudanças ocorridas no ambiente organizacional interno e no ambiente institucional, observadas entre o paradigma fordista e o paradigma das tecnologias da informação (TIGRE, 2005), impactaram a forma como as empresas inovam. A mudança desse paradigma enfatiza o conhecimento e o aprendizado como ativos críticos de competitividade por meio da inovação organizacional.

Nesse novo contexto, as atividades inovadoras das firmas têm migrado de um modelo fechado e internalizado para um modelo mais aberto. Nesse modelo, as fronteiras organizacionais – físicas – e as fronteiras tecnológicas – conhecimento/tecnologia – são tênues, permitindo interações cada vez mais frequentes e importantes entre organizações (CHESBROUGH, 2003; 2006). Essas condições impõem às organizações a capacidade de identificar valor, assimilar e explorar comercialmente o conhecimento novo e externo. Tais competências traduzem o conceito de capacidade de absorção organizacional (CA), termo cunhado por Cohen e Levinthal (1990). Na prática, essa capacidade pode permitir à firma um fluxo maior de inovações a partir de novas combinações entre seu conhecimento corrente e o conhecimento inédito. Apesar desse aparente consenso no ambiente competitivo global, as estratégias e dispêndios em atividades inovadoras desenvolvidas pelas organizações, concedem à inovação aberta, a condição de novo paradigma?

Entre os setores da indústria de transformação brasileira, o presente estudo antecipa que estes estão longe de apresentar homogeneidade em relação a tais estratégias. Quais fatores impactam? Que teorias podem explicar esse contexto brasileiro?

No meio acadêmico, grande parte dos estudos teóricos e empíricos que abordaram a inovação aberta, o fizeram enfatizando aspectos de coordenação e de estrutura organizacionais. Essas abordagens fazem sentido na medida em que abrangem aspectos que se relacionam com a escolha estratégica que a firma terá que fazer entre o modelo fechado e o modelo aberto de inovar. No entanto, embora as questões relativas ao tipo de governança e à estrutura sejam de extrema importância, este artigo argumenta que existe a necessidade de um aprofundamento na investigação de aspectos mais específicos para melhor compreender o fenômeno da inovação aberta. Colocando de outra forma, as estruturas e tipos de governança são definidos para lidar com determinados contextos. No contexto específico das práticas inovadoras, são essas estruturas que materializam a escolha estratégica. Porém, que variáveis podem influenciar essa escolha, determinando o grau de abertura adotado pela firma? Para o presente estudo, entre as variáveis que podem demonstrar se o modelo aberto de inovar é uma realidade – ou não – entre os setores econômicos brasileiros, duas se destacam: a) a forma como os recursos para o desenvolvimento do conhecimento da firma via cooperação (ou não) são alocados; e b) o nível de importância atribuído ao desenvolvimento de parcerias, fontes externas de conhecimento. Assim, se a firma compreende a natureza do conhecimento trocado com seus parceiros, ou mesmo as particularidades de suas localizações geográficas, a estrutura ou tipo de governança pode adequar-se à melhor estratégia.

Portanto, as perguntas que instigaram e que justificam a construção deste artigo enfatizam os aspectos: a) o modelo de inovação aberta está sendo aplicado em todos os setores econômicos/produtivos brasileiros? b) como os dispêndios em atividades inovadoras têm sido aplicados entre os diversos setores, no que diz respeito às proporções alocadas ao desenvolvimento do conhecimento organizacional feito internamente, externamente, ou a combinação de ambas as formas? c) que fatores têm determinado e que formas têm assumido essa aparente heterogeneidade? Que tipos ou dimensões de custos podem influenciar a adoção do modelo aberto de inovação?

O ambiente institucional e as dimensões da Teoria dos Custos de Transação surgem como linhas de análise deste artigo e como elementos que permeiam o ambiente competitivo, ao influenciar e serem influenciados pelas estratégias e práticas organizacionais (SCOTT, 1995; WILLIAMSON, 1981; 2002). Postula-se aqui que fatores organizacionais, institucionais e as dimensões dos custos das transações influenciam o ritmo e a extensão com as quais o modelo aberto vem sendo adotado e o tipo de parceria desenvolvido.

O objetivo maior deste texto é identificar aspectos teóricos complementares, aproximando a teoria de custos de transação à teoria da inovação aberta. Essa aproximação se dará por meio da análise dos indicadores de um determinado setor da indústria de transformação brasileira e, desse modo, contribuirá para um maior entendimento das práticas abertas de inovação no contexto brasileiro. A partir das discussões a respeito da importância desses aspectos, relacionados a esse setor, serão desenvolvidas aqui algumas proposições que possam vir a ser testadas empiricamente em futuras pesquisas.

2. Referencial teórico

Inovação aberta

A capacidade de inovar de uma empresa está fortemente relacionada ao aprendizado e à sua capacidade de absorver e assimilar novos conhecimentos e tecnologias (COHEN; LEVINTHAL, 1990; POWELL, 1996; LAZONICK, 2005; TEECE et al, 1997). Dessa forma, a diversidade do conhecimento parece estar positivamente relacionada com a capacidade de inovação da firma.

Para Chesbrough (2003; 2006), o modelo tradicional de inovar, fechado e com foco interno, está esgotado. Um conjunto de fatores ambientais e organizacionais está na corrente contrária ao modelo fechado. Aumentos nos custos de desenvolvimento, o cada vez menor ciclo de vida dos novos produtos, a maior disponibilidade e qualificação dos trabalhadores do conhecimento e fornecedores, e a expansão do financiamento, são fatores que têm contribuído para deslocar a inovação do departamento interno de P&D da grande empresa para organizações localizadas no ambiente externo à empresa (CHESBROUGH, 2003).

Tal cenário abre precedentes para a instalação do que pode vir a se tornar um novo paradigma – o da inovação aberta. O conceito de inovação aberta aqui assumido é traduzido como a ocorrência de ideias valiosas em uma determinada firma inovadora, que podem surgir dentro ou fora desta firma, bem como são lançadas ao mercado pela própria firma ou outro agente externo (CHESBROUGH, 2003). Portanto, a inovação aberta destaca a importância de usar ampla quantidade de fontes de conhecimento como: consumidores; rivais; acadêmicos; firmas de indústrias não-relacionadas, mantendo a preocupação de integrar estas oportunidades com as habilidades e recursos da firma (WEST; GALLAGHER, 2006) ou ao modelo de negócio da firma (CHESBROUGH, 2007).

Uma grande anomalia do modelo fechado que abre espaço para a expansão do modelo aberto, segundo Chesbrough e Crowther (2006), é a constatação do cenário no qual uma organização desenvolve o novo conhecimento ou tecnologia, registra-o ou não como patente, mas jamais virá a utilizá-lo comercialmente. São as tecnologias que ficam na “prateleira”, porque não se

alinham com o modelo de negócio da organização. Em função desse cenário, surgem os conceitos de inovação aberta “inbound” e inovação aberta “outbound”, sendo o primeiro, o uso interno do conhecimento externo e o segundo, a exploração externa do conhecimento interno (HUIZINGH, 2011). Trata-se de uma visão simplificada da matriz de Rothaermel e Alexandre (2009), na qual são possíveis quatro tipos de atividades resultantes das combinações do tipo de conhecimento e das fronteiras tecnológicas e organizacionais da firma. Ou seja, tanto o conhecimento atual como o novo, pode ser criado e desenvolvido de dentro para fora ou de fora para dentro da organização. Essa capacidade organizacional é função da combinação entre quantidade e qualidade das interações interorganizacionais desenvolvidas pela empresa (CHESBROUGH, 2003).

Inovação aberta e a capacidade de absorção organizacional

A perspectiva abordada no parágrafo anterior sugere a existência de fluxos de conhecimentos diferentes entre si e multilaterais. Tal perspectiva expande o conceito de inovação aberta, aproximando-o do conceito da capacidade de absorção organizacional (CA). Esses fluxos podem de fato gerar maior capacidade inovadora, se a firma tiver capacidade de identificar, assimilar e aproveitar uma oportunidade tecnológica. Assim, a capacidade de absorção é a habilidade da firma em identificar, assimilar e explorar comercialmente o novo e externo conhecimento (COHEN; LEVINTHAL, 1990). O conceito da CA se aproxima do conceito de inovação aberta, na medida em que, esses constructos, ao compartilharem fundamentos muito semelhantes, podem ser considerados complementares. Em primeiro lugar, incorporam o conhecimento como variável crítica do processo de inovação. Em segundo lugar, condicionam a assimilação do novo conhecimento, com a existência do conhecimento prévio relacionado, já consolidado na firma. Em terceiro lugar, atribuem aos investimentos em áreas de P&D como principal atividade na construção da efetividade de ambos os constructos (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Tais contribuições respaldam a afirmação de que a CA pode ser fundamental para que as atividades inovadoras de uma firma ocorram de uma forma cada vez mais “aberta”. Essa competência pode assumir a função de criar e desenvolver o atual conhecimento da firma e criar e desenvolver o novo conhecimento – a ser acessado – independente do local onde ocorram – no ambiente interno ou externo à organização. Assim, a CA pode ser a competência fundamental que determina os níveis de abertura adequados do modelo de inovação aberta adotado pela firma.

Custos de transação

Baseada: a) na concepção mais ampla do agente econômico; b) no reconhecimento de que o sistema econômico evolui com o tempo; e c) no fato de que a coordenação da atividade econômica

não é uma simples questão de transações mediadas pelo mercado, mas por uma variedade de estruturas institucionais, a Teoria dos Custos de Transação (TCT) é uma importante contribuição que incorpora normas e sistemas de governança. Essas normas e sistemas visam a regulação e a gestão de trocas econômicas (SCOTT, 1995). O conceito de CT aqui adotado traduz os custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento de um contrato, sendo este, sua unidade básica de análise (FIANI, 2005). Coase inaugura essa teoria em 1937 justificando que o custo de gerir cada transação no mercado, gera gastos que seriam reduzidos se fossem geridas dentro da firma hierarquizada (COASE, 1972). Williamson (1973) acrescenta que esses custos tendem a aumentar quando confrontados com a incerteza e o oportunismo de outros atores, principalmente quando estes são a única alternativa. Deste modo, Williamson (2002) estende a análise ao considerar uma diversidade de formas de governança que podem intermediar essas transações. Essas estruturas de governança podem assumir formas híbridas que não são mercado nem firma hierarquizada (POWELL, 1990) como franquias, alianças, licenciamentos e outras estruturas (WILLIAMSON, 2002; SCOTT, 1995).

Baseado nas propostas de Williamson, Crook et al (2013) resumem o foco da teoria dos custos de transação em três possibilidades de estruturação das atividades econômicas de forma que estas se adaptem às mudanças na complexidade das transações – mercado; híbridos e hierarquias. O mercado é a primeira opção onde não existe autoridade explícita entre os atores, porque são muitas as alternativas de negócios. No entanto, na medida em que as transações vão ficando mais complexas, as firmas tendem a internalizar suas atividades integrando-as à sua estrutura original onde a autoridade é explícita. Assim, buscam se proteger dos riscos do oportunismo. Porém, em determinados contextos, estruturas intermediárias chamadas híbridas podem ser suficientes para essa proteção, além de serem mais flexíveis. Nesse caso a autoridade é negociada e prevista em contratos entre as partes.(CROOK et al, 2013).

Partindo dos conceitos de racionalidade limitada e da incerteza, Williamson (1981) afirma que, ao contrário da competição *ex-ante* (antes do contrato), a identificação do oportunismo *ex-post* (depois do contrato) tem custos elevados. Nesse cenário, são as dimensões das próprias transações que determinam se a relação ou competição entre as partes é eficaz ou se esta se rompe durante a execução do contrato: a) incerteza; b) frequência com as quais a transação ocorre; c) especificidade de ativos (WILLIAMSON, 1981). O oportunismo, portanto, é a variável que torna os contratos incompletos e arriscados, criando assim, a necessidade por mecanismos de governança administrativa (LUO, 2007)

Deste modo, são essas dimensões que tornam mais complexos os custos das transações e conduzem os gestores a migrar do mercado para os híbridos e dos híbridos para as hierarquias

(Williamson, 1985; Crook et al, 2013). Assim, a conexão entre as teorias da inovação aberta e da TCT se dá exatamente nesse movimento das firmas na direção de estratégias de cooperação com outras organizações. Mais especificamente quando a firma busca desenvolver alianças e outras estruturas semelhantes, chamadas de híbridos. Visando a coerência da linha de análise aqui adotada, o presente estudo enfatiza os aspectos teóricos da primeira dimensão – incerteza – e da terceira dimensão – especificidade de ativos – associadas com maior ou menor intensidade ao oportunismo. Na proposta aqui desenvolvida, à dimensão “especificidade de ativos”, foi reservada a função de variável moderadora, e a dimensão “frequência” será incorporada ao modelo como variável independente, como será demonstrada quando da apresentação das proposições aqui desenvolvidas na penúltima seção.

O conceito de incerteza proposto por Williamson (1991) traduz a combinação entre a ocorrência de mudanças no ambiente competitivo e as limitações cognitivas dos atores. Tais limites impossibilita-os de antecipar todas as ações necessárias para fazer frente a tais mudanças. A incerteza, então, leva a adaptações não programadas e as particularidades dos investimentos das partes levam à rigidez e/ou restrições (GIBBONS, 2010). Weber e Mayer (2014) estendem a TCT por meio de perspectiva cognitiva, introduzindo o conceito de “incerteza interpretativa”. Esse conceito admite a possibilidade de interpretações diferentes entre parceiros de negócio. A proposta de Weber e Mayer é que a compreensão da escolha do tipo de governança vá além dos clássicos riscos inerentes às trocas econômicas e incorpore a importância das características relacionais. Entre estas, “os atributos relativos a cada uma das partes” (WEBER; MAYER, 2014). O alinhamento prévio entre os parceiros, ou seja, a criação de uma estrutura cognitiva dominante, facilitaria a compreensão homogênea de possíveis informações e eventos imprevistos, reduzindo a possibilidade de conflitos bem como os custos de transação (WEBER; MAYER, 2014). Nesse contexto, o papel moderador desses atributos organizacionais – como, por exemplo, o conhecimento – é bem evidente. Deste modo, a forma hierarquizada é que proporciona a melhor condição de alinhamento. E em contraste com a premissa de Williamson, as formas híbridas também oferecem boas possibilidades de alinhamento dessas estruturas mesmo que não sejam coincidentes, mas que sejam compatíveis. (WEBER; MAYER, 2014).

No que diz respeito à dimensão “especificidade dos ativos” seu conceito refere-se ao “nível de exclusividade que um investimento suporta uma transação” (CROOK et al, 2013: 65). Assim, um investimento em um ativo de alta especificidade jamais poderia ser recuperado ou realocado. Em um contexto de oportunismo esse fenômeno é uma indesejável exposição econômica de uma determinada firma. Williamson (1981) enfatiza essa dimensão, chamando-a de “grande locomotiva” (*big locomotive*) da TCT e classificando as especificidades dos ativos de três formas: a)

especificidade de ativo locacional; b) especificidade de ativo físico; e c) especificidade de ativo humano.

Baseado em uma diversidade de estudos, Bogers (2011) corrobora a visão da TCT que indica a colaboração entre firmas por meio de contratos, como sendo o mecanismo preferido em casos de produção média na presença de custos de transação. Nesse sentido, Bogers (2011) afirma que a colaboração lida com alto grau de especificidade dos ativos. Porém, “por meio da especificação e monitoramento do desempenho dos parceiros, reduz a incerteza, internaliza os transbordamentos, equilibra as contribuições dos parceiros e diminui comportamentos oportunistas em situações de reféns mútuos”. (BOGERS, 2011: 95).

Crook et al (2013) sugerem a diferença entre “ativo específico” e “ativo estratégico” com base na teoria baseada em recursos, para justificar outras implicações referentes à forma como os gestores organizam suas atividades econômicas. Um ativo estratégico é específico, mas um ativo específico não é necessariamente estratégico, pois é especializado para uma determinada transação (Crook et al, 2013). Assim, uma variação da afirmação de que quanto maior a especificidade do ativo, maior será a tendência de desenvolver as atividades de troca econômica em hierarquias, seria... “se um gestor encontrar uma forma de proteger ativos específicos não estratégicos enquanto mantém os incentivos e as vantagens da flexibilidade do mercado e híbridos, ele estará inclinado a fazê-lo” (CROOK et al, 2013: 68). A contribuição de Williamson (1981) a respeito da análise da eficiência comparativa por meio da relação entre o tipo de governança escolhido e os atributos dos parceiros, auxilia na compreensão desse contexto.

Entre os estudos que questionam algumas premissas da TCT, esse artigo cita o de Remneland-Wikham e Knights (2012) que critica o caráter excessivamente normativo proposto por Williamson. Para esses autores, seria “mais produtivo buscar as forças direcionadoras das iniciativas interorganizacionais tais como as atividades de inovação aberta e seus potenciais benefícios proporcionados pela criatividade e co-criação, do que as supostas reduções de custos” (REMNELAND-WIKHAM; KNIGHTS, 2012: 286/287).

Krychowski e Quélin (2010) questionaram o efeito do grau de incerteza enfatizado por Williamson, como fator que induz a decisão do gestor de criar estruturas hierarquizadas para lidar com o oportunismo. Esses autores argumentaram que a linha analítica das Reais Opções oferece um quadro mais dinâmico e flexível para análise de investimentos, do que os tradicionais métodos de taxa interna de retorno, valor presente líquido entre outros. Assim, sob certas condições – por exemplo, o acesso a novas competências importantes no futuro – o alto grau de incerteza, em vez de induzir a decisão dos gestores pela firma hierarquizada, leva-os a desenvolver parcerias do tipo joint venture (formato híbrido), bem mais flexíveis que as tradicionais subsidiárias. É a estratégia

conhecida como “valor das opções de crescimento” (*growth options’ value*), mais alinhada entre as firmas que operam em indústrias de alta tecnologia, como por exemplo, as práticas de patenteamento da indústria farmacêutica. (KRYCHOWSKI; QUÉLIN, 2010; CROOK et al, 2013)

O avanço na compreensão dessas teorias é levado adiante por este artigo, a partir da investigação dos setores da indústria de transformação brasileira. Em função da viabilização deste estudo, os procedimentos metodológicos selecionarão apenas um entre estes setores. Os critérios aqui adotados deverão apontar o setor que seja representativo para a análise dos contextos teóricos aqui abordados.

3. Procedimentos metodológicos

A tabela 1 destaca as variáveis extraídas da base de dados que caracterizam os construtos teóricos abordados, suas definições no questionário PINTEC e como foram tratados neste texto.

Tabela 1 – Variáveis da pesquisa

Constructo teórico	Variáveis da PINTEC/IBGE	Como foi tratado
Empresas inovadoras	Empresas que implementaram um produto ou processo novo ou significativamente melhorado	Percentual de empresas inovadoras em relação ao total de empresas de um determinado setor
Capacidade de absorção	Dispêndio em P&D interno (COHEN e LEVINHAL, 1990)	Atividade sistemática de aumentar o acervo e uso de conhecimento para criar novas aplicações (em valores monetários)
	Dispêndio Aquis. Externa de P&D (COHEN e LEVINHAL, 1990)	Atividades descritas acima, desenvolvidas por outra organização e adquiridas pela empresa (em valores monetários)
	Dispêndio Aquis. Outros conhecimentos externos (COHEN e LEVINHAL, 1990)	Transferência de tecnologia/compra de licenças/marcas/know how e outros conhecimentos técnicos-científicos (em valores monetários)
Inovação aberta (cooperação para inovação)	Arranjos cooperativos com outras organizações com vistas a desenvolver ativ. Inovativas (CHESBROUGH,2003;2006;2007)	Importância atribuída às interações (alta; média; baixa/não relevante)
Taxa de investimento em inovação	Empresas que investem em atividades inovadoras	Relação entre os dispêndios em atividades inovadoras e a receita líquida de um determinado setor

Fonte: autoria própria (2015)

A base de dados utilizada para a pesquisa foi a da PINTEC/IBGE. A amostra constituiu-se dos 23 principais setores da indústria de transformação brasileira. Os períodos das informações, coletadas foram: 1998/2000; 2000/2003; 2003/2005; 2005/2008; 2008/2011. A análise dos dados e discussão dos resultados encontrados possui três fases distintas: 1) **identificação do setor econômico/produtivo** aparentemente mais alinhado com o modelo da inovação aberta e com as atividades relacionadas ao aumento da capacidade de absorção organizacional; 2) apresentação das **mudanças ocorridas no ambiente institucional e marcos regulatórios** que impactaram esse setor; e 3) **discussão específica do setor** definido na fase 1.

Para o desenvolvimento da fase 1 (identificação do setor a ser analisado), foram desenvolvidos o tratamento dos dados, bem como a definição da técnica estatística utilizada para a análise. Na fase de geração dos dados, foram selecionadas no questionário aplicado pelo IBGE, as perguntas que refletem ou representam as variáveis do estudo destacadas na tabela 1.

A técnica de análise foi estatística descritiva, baseada nos números percentuais de variáveis quantitativas contínuas (nº de empresas inovadoras; capacidade de absorção; taxa de investimento em inovação) e variáveis qualitativas/categóricas ordinais (cooperação para inovação). As variáveis quantitativas contínuas foram desenvolvidas a partir dos números percentuais de empresas inovadoras (que tenham implementado produtos e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados – quando introduzidos ou operados pela empresa no mercado) por setor em cada um dos cinco períodos estudados (equação 1). A equação 2 demonstra a média aritmética por setor, considerando todos os cinco períodos. O objetivo aqui foi de identificar os setores que possuíam o maior percentual médio de empresas inovadoras, assim como a evolução desse indicador ao longo do período estudado. Com a característica temporal dessa informação, os dados também foram úteis para mostrar as linhas de tendência de cada setor.

$$\%x_i = \frac{n \text{ de empresas inovadoras do setor}}{n^\circ \text{ total de empresas do setor}} \quad (\text{Eq.1})$$

Onde, $\%x_i$ = número percentual de empresas inovadoras por setor

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\%x_{2000} + \%x_{2003} + \%x_{2005} + \%x_{2008} + \%x_{2011}}{n} = \bar{X}\% \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

$\bar{X}\%$ = média/amostra (percentual médio de empresas inovadoras considerando os 5 períodos)

X_i = i-ésimo dado da amostra (número percentual de empresas inovadoras)

n = períodos da amostra (os cinco períodos estudados)

Ainda em relação às variáveis quantitativas, foram desenvolvidos indicadores representativos do montante investido em P&D interno (equação 3) e do montante investido em P&D externo mais aquisição de conhecimento externo (equação 4), ambos em relação a todas as possíveis formas de investimentos em atividades inovativas.

$$\%invest. \text{ em P\&D interno} = \frac{\text{dispêndios em P\&D interno do setor}}{\text{dispêndio total em todas atividades inovativas do setor}} \quad (\text{Eq. 3})$$

$$\%invest. \text{ em conh. externo} = \frac{\text{dispêndios em P\&D externo + conhecimento externo}}{\text{dispêndio total em todas atividades inovativas do setor}} \quad (\text{Eq. 4})$$

O objetivo específico aqui foi de mensurar a extensão das estratégias típicas do modelo aberto de inovar. Para identificar a forma de alocação desses recursos, foi encontrada – também em números percentuais – a diferença entre estes dois tipos de investimentos, além do percentual dos dispêndios totais em atividades inovativas, em relação à receita líquida de vendas das empresas da amostra. Os dados relacionados às variáveis quantitativas foram tratados de forma que, analisados em conjunto, e a partir de recortes mínimos respaldados por proposições teóricas previamente relacionadas, formataram os três critérios que definiram o setor eleito como alvo do estudo deste artigo. No que diz respeito às variáveis qualitativas/categóricas – após a definição do setor alvo deste estudo – os dados foram tratados de forma que fossem encontrados os percentuais de empresas que classificaram os parceiros fontes de conhecimento externo, como sendo de alta, média e baixa importância, ao longo do período estudado (ver gráfico 1 no anexo 1). Aqui, o objetivo específico foi de identificar as linhas de tendência do nível de importância das parcerias, atribuído pela empresa focal, ao longo do período.

Resultados e discussões

Fase 1: Identificação do setor alvo da análise

Três critérios são considerados para selecionar o setor a ser estudado. De acordo com o primeiro critério de seleção – percentual médio de empresas inovadoras – entre os 23 setores, três se destacam porque ultrapassam a taxa de 50% (tabela 2). São eles: 1) Equipamentos de informática, eletrônicos e óticos (58,8%); 2) Farmoquímico e farmacêutico (53,4%); 3) Produtos químicos (51%).

Tabela 2 – Percentual de empresas inovadoras por setor

	2000	2003	2005	2008	2011	Média dos períodos
01 Fabricação de produtos alimentícios	29,2	33,7	31,9	38,2	40,9	34,8
02 Fabricação de bebidas	32,9	31,7	42,1	34,6	27,7	33,8
03 Fabricação de produtos do fumo	34,8	20,9	25,2	26,5	28,8	27,2
04 Fabricação de produtos têxteis	31,9	35,0	33,3	35,8	26,6	32,5
05 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	26,2	32,2	28,0	36,8	32,1	31,1
06 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	33,6	29,8	32,7	36,8	29,5	32,5
07 Fabricação de produtos de madeira	14,3	31,5	28,3	23,6	23,9	24,3
08 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	24,8	30,7	31,7	35,2	41,9	32,9
09 Impressão e reprodução de gravações	33,1	28,9	36,5	47,2	39,1	37,0
10 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	33,6	34,9	50,1	45,9	38,1	40,5
11 Fabricação de produtos químicos	46,0	42,1	49,5	58,1	59,1	51,0
12 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	46,8	50,4	52,4	63,7	53,8	53,4
13 Fabricação de artigos de borracha e plástico	39,7	36,2	34,0	36,3	36,3	36,5
14 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	21,0	19,9	23,4	33,4	29,2	25,4
15 Metalurgia	31,4	33,8	46,0	39,5	41,2	38,4
16 Fabricação de produtos de metal	32,8	33,0	31,1	39,6	33,0	33,9

17	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	61,4	52,7	64,2	56,4	59,2	58,8
18	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	48,2	41,0	45,7	46,5	44,3	45,1
19	Fabricação de máquinas e equipamentos	44,4	43,5	39,3	51,0	41,3	43,9
20	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	36,4	39,7	37,0	45,1	29,1	37,5
21	Fabricação de outros equipamentos de transporte	43,7	27,4	34,8	36,1	65,3	41,5
22	Fabricação de móveis	36,2	34,9	33,5	34,6	44,6	36,7
23	Fabricação de produtos diversos	30,0	31,1	30,1	35,3	33,3	32,0

Fonte: PINTEC/IBGE 2014 (período coberto: 2000 – 2011)

Entre os três setores com média acima de 50%, embora o primeiro possua a média mais alta, este apresenta linha de tendência estagnada, em função de oscilação que experimentou no período. O setor farmoquímico e farmacêutico, apesar da queda do percentual entre 2008 e 2011, apresenta linha de tendência crescente e ligeiramente mais consistente que o setor de produtos químicos.

O segundo critério de seleção – na tabela 3 – identifica quais setores investem de forma mais equilibrada em P&D interno e externo (colunas 2 e 3). Na primeira coluna cada um dos 8 setores pré-selecionados estão representados. Baseado nas quatro possibilidades de combinação entre o tipo de conhecimento trocado (atual ou novo) e o local no qual ocorre a troca (interno ou externo) (ROTHAERMEL; ALEXANDRE, 2009), este estudo adota como recorte mínimo, a taxa de 25% de investimentos em P&D interno. A escolha da atividade de P&D interno como referência é respaldada pela tendência da firma em priorizar esse tipo de atividade (MARCH, 1991; BENNER; TUSHMAN, 2001). A tabela 3 mostra então apenas os setores que, nessa atividade, apresentam uma taxa média de dispêndio igual ou maior a 25%.

A coluna 4 mostra a diferença entre os dispêndios alocados para cada uma das duas atividades (maior tendência de exploração do conhecimento corrente x maior tendência de exploração do novo conhecimento). Na coluna 5 estão os dispêndios com todos os tipos de atividades inovadoras, divididos pela receita líquida de vendas.

Tabela 3 – Dispêndios relativos em P&D interno, P&D externo e outros conhecimentos externos e Dispêndios totais/receita líquida de vendas

1 – Setor	2 - P&D interno	3 - P&D externo + conhecimentos externos	4 - Diferença relativa colunas 2 e 3	5 - Dispêndios totais receita líquida
Fabr. de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	55,1%	9,1%	71,6%	-
Fabr. de outros equipamentos de transporte	46,1%	6,3%	75,8%	6,0%
Fabr. de produtos do fumo	37,9%	0,3%	98,3%	-
Fabr. de veículos automotores, reboques e carrocerias	34,9%	9,1%	58,7%	4,3%
Fabr. de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	34,7%	16,0%	36,8%	4,1%
Fabr. de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	32,8%	6,7%	66,1%	-
Fabr. de produtos químicos	27,1%	5,7%	65,5%	-
Fabr. de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	25,3%	16,1%	22,1%	4,6%

Fonte: PINTEC/IBGE 2014 (período coberto: 2000 – 2011)

Na tabela 3, entre os oito setores, a maior parte realiza os dispêndios de forma aparentemente desequilibrada. A percepção de desequilíbrio como algo não desejável é respaldada pela proposta de March (1991) na qual o equilíbrio ou a interação entre as atividades de explorar o conhecimento corrente da firma e explorar o novo conhecimento são importantes para empresas que pretendem impactar positivamente o seu desempenho. Baseado nessa contribuição, este artigo assume que, quanto menor for a diferença entre os dispêndios em atividades de desenvolvimento do conhecimento interno e do conhecimento externo, maiores serão as interações entre as organizações. Assim, estas estarão mais próximas do modelo aberto de inovar e, portanto, mais efetivas serão as estratégias de inovação das empresas. Obviamente essa não é uma afirmação robusta em função das idiosincrasias existentes entre os setores, bem como entre os ambientes institucionais nos quais estes se inserem. Porém, não se tem a pretensão de desenvolver análises intersetoriais neste artigo, mas sim de desenvolver proposições exploratórias direcionadas a um único setor, no ambiente competitivo brasileiro. A expectativa é de que essas proposições possam ser testadas empiricamente em futuras pesquisas, usando a empresa como nível de análise. Dos oito setores, o que apresenta taxas de dispêndios mais equilibradas entre si com uma diferença de apenas 22,1%, é o setor farmoquímico farmacêutico.

O terceiro critério de seleção, ainda observado na tabela 3, identifica os setores que apresentaram dispêndios médios direcionados a todas as atividades inovadoras em relação à receita líquida de vendas igual ou superior a 4% (coluna 5). Entre os oito setores selecionados, apenas quatro atenderam a esse critério.

Definição do setor

Os três critérios avaliados nas seções anteriores, mostram-se suficientemente significativos para a escolha do setor: **Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos**. As justificativas para tal escolha são: a) atendeu aos três critérios de seleção; b) esse setor surge como detentor do segundo maior percentual de empresas inovadoras além de possuir a linha de tendência positiva mais consistente nesse critério; c) direciona de forma mais equilibrada os seus dispêndios em atividades que criam, combinam e desenvolvem o conhecimento atual e o novo conhecimento, o que provavelmente concede às empresas que a ele pertencem, uma boa capacidade de absorção e uma estratégia “mais aberta”, em termos de inovação; e d) surge como o segundo maior entre todos os setores da indústria de transformação brasileira, em termos de percentual dos dispêndios com todas as atividades inovadoras, em relação à receita líquida de vendas. Além disso, o setor selecionado tem características que o aproximam das práticas de inovação aberta observadas em estudos anteriores, como: alta tecnologia; atuação global; intensivo em conhecimento.

Fase 2: O ambiente institucional e marco regulatório do setor

A revisão da literatura aqui realizada identifica dois tipos de eventos que impactaram significativamente o ambiente institucional do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro. O primeiro, de maior abrangência, relativo ao ambiente institucional global, impactou todos os setores da economia, embora de forma assimétrica. O segundo, restrito ao ambiente institucional brasileiro, e também de forma assimétrica, impactou fortemente o setor farmoquímico e farmacêutico.

Em relação ao evento global, Tigre (2005) ressalta no campo teórico, as diferenças mais importantes encontradas de um lado, a corrente da economia industrial relativa ao paradigma fordista e, de outro, a corrente dos evolucionistas e neo-institucionalistas relativa ao paradigma da informação. No campo corporativo, o reflexo dessa mudança de paradigma no setor farmacêutico mundial e, mais tarde, no brasileiro, se configura em torno das tecnologias da informação (TIGRE, 2005). Essas tecnologias passam a contribuir para a erosão do modelo fechado de inovação e estabelecimento do modelo aberto, possibilitando a disseminação e mobilidade do conhecimento, que passa a ficar disponível não apenas para as grandes firmas (CHESBROUGH, 2003).

Em relação ao evento restrito ao setor farmoquímico farmacêutico brasileiro, até o final dos anos de 1980, o país apresenta políticas protecionistas e de incentivo à indústria que cumpriram sua função, no que diz respeito ao crescimento da produção, mas negligenciaram sua competitividade e eficiência (BUCHLER, 2005). Tais políticas tentaram contribuir para a criação de empresas privadas, verticalizadas, sem considerar o desenvolvimento de atividades inovadoras e concentrando o esforço tecnológico na engenharia reversa (AVILA, 2004). Esse formato, segundo Avila (2004), era coerente com o modelo de economia fechada e de substituição de importações e que refletia na política de “não concessão de patentes nem para processos nem para produtos farmacêuticos naquele período” (AVILA, 2004: 285).

O foco começa a mudar nos anos de 1990 com a política industrial do governo Collor, que se volta à questão da competitividade, como parte do processo de abertura comercial e internacionalização da economia por meio de um processo de desregulamentação (BUCHLER, 2005). Ainda segundo Buchler, os anos de 1990 podem ser considerados como o “divisor de águas” do setor farmoquímico e farmacêutico no Brasil. Dois principais aspectos proporcionaram, então, uma mudança bastante significativa na estrutura do setor – a abertura do mercado e a eliminação dos instrumentos de proteção até então vigentes (BUCHLER, 2005). Tal contexto forçou que os empresários do setor passassem a se preocupar com aspectos de qualidade dos produtos e dos processos produtivos, além de buscar canais de comunicação com o novo governo, o que se deu por meio das câmaras setoriais (BUCHLER, 2005).

Nesse contexto histórico-institucional, o presente artigo sugere que dois principais eventos impactaram e foram impactados pelo ambiente institucional do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro. Em primeiro lugar, uma mudança gradual de paradigma, do modelo fechado para o modelo aberto de inovação (CHESBROUGH, 2003; 2006), paralelo à mudança do paradigma fordista para o paradigma das tecnologias da informação (TIGRE, 2005). E em segundo lugar, porém, não menos importantes, os marcos regulatórios que introduziram a Lei de Patentes, de 1996 (BUCHLER, 2005; SANTOS e PINHO, 2012) e a Lei do Medicamento Genérico, de 1999 (SANTOS e PINHO, 2012). Segundo dados da Interfarma, o aumento no número de projetos de pesquisa com novos medicamentos passa de 30 projetos em 1995, para 700 projetos, apenas quatro anos após a Lei de Patentes (Lei nº 9.279/1996) e o aumento dos investimentos em P&D de US\$ 16,8 milhões em 1994, para US\$ 50,9 milhões em 2000 (SANTOS e SILVA, 2008).

Fase 3: Discussão específica do setor alvo

A importância atribuída às parcerias interorganizacionais

Para analisar a mudança de comportamento das empresas do setor farmoquímico e farmacêutico em relação a uma provável migração do modelo fechado para o modelo aberto de inovação, foi analisado – no gráfico 1 (ver anexo 1) – o nível de importância (alta; média; baixa/não relevante) atribuído pelas empresas. As respostas refletiram as práticas de cooperação com outras organizações (fontes) para o desenvolvimento de atividades inovadoras, no período entre 2000 e 2011¹. As empresas inovadoras/cooperadoras do setor avaliaram isoladamente cada uma das fontes.

Seguindo Laursen e Salter (2006), o presente estudo considerou duas dimensões para efeito de análise: a) a dimensão “profundidade”, que traduz a intensidade de uso da fonte; e b) a dimensão “largura”, que traduz a variedade de fontes utilizadas. Katila e Ahuja (2002) também adotaram esta nomenclatura e abordagem, em um contexto ligeiramente diferente, relacionando essas dimensões às citações de patentes. Aqui, foram consideradas como fontes utilizadas com maior intensidade as que apresentaram percentual médio maior ou igual a 50%, somadas as categorias de alta e média importância. Além disso, que também apresentaram tendência de crescimento neste mesmo índice nos últimos três períodos: 2005; 2008 e 2011. Estão enquadrados em ambos os casos: a) fornecedores; b) universidades e institutos de pesquisa.

Em relação à dimensão “variedade”, quase todas as sete fontes parecem estar ganhando importância para o setor farmoquímico e farmacêutico. Ainda que a maior parte tenha apresentado fortes oscilações. O aumento da importância se reflete nas suas linhas de tendência. O fato de terem

¹ a) A soma dos níveis de importância alta e média caracteriza a maior probabilidade de práticas de inovação aberta; b) Todas as fontes foram avaliadas pelas empresas inovadoras que cooperaram em cada ano. A fonte “empresa de outro grupo” foi eliminada do gráfico e da análise porque apresentou número diminuto de empresas respondentes.

sido citadas em pelo menos um momento no período analisado também é bem significativo. A fonte “centros de testes e certificações”, por estar disponível apenas a partir de 2008, perde poder de comparação com as demais, porém, apresenta forte aumento da sua importância como fonte parceira. Assim, a partir da variedade de fontes que vem sendo utilizadas bem como a intensidade em algumas outras, pode-se suspeitar de um movimento crescente em direção ao modelo aberto de inovar, por parte do setor farmoquímico farmacêutico brasileiro. Outro indicador desse movimento é o percentual médio de empresas (25%) que desenvolveram arranjos cooperativos com vistas a promover atividades inovativas. Esse indicador tem sido alavancado a partir de 2005.

As fortes oscilações observadas no período – para mais ou para menos – podem ser reflexos de forças exógenas como a crise financeira mundial de 2008, uma vez que se trata de setor fortemente vinculado a companhias globais. Podem também estar relacionadas à gestão de variáveis organizacionais inerentes à estratégia de inovar via cooperação. Nesse ambiente ambíguo, a Teoria dos Custos de Transação é aqui utilizada para propor a existência de algumas relações importantes que avançam na compreensão desse contexto.

Custos de transação e a inovação aberta no setor farmoquímico e farmacêutico

A proposição de Coase, relativa à existência e ao tamanho da firma, parece se adequar ao modelo fechado e mostra coerência com o período entre os anos 1900 e 1980, quando a participação do faturamento das empresas internacionais no mercado farmacêutico brasileiro passou de 2,1% para 82,7% com crescimento mais vigoroso a partir dos anos 1930 (BUCHLER, 2005). O cenário de então refletia um modelo de desenvolvimento que beneficiava os investimentos estrangeiros, provocando a internacionalização do setor farmacêutico brasileiro (BUCHLER, 2005).

Assim, este estudo assume a coerência estabelecida entre o modelo fechado de inovação e a proposição de Coase (1972) relacionada com a concentração das atividades de P&D dentro da grande firma hierarquizada. Tal solução, além da garantia de proteção da propriedade intelectual, atendia aos objetivos organizacionais de contenção dos custos de transação, que se coordenados fossem pelo mecanismo de preços, seriam mais elevados.

No sentido oposto, este estudo sugere que as dificuldades impostas pelos fatores institucionais e comportamentais destacados por Coase (1972) e por Williamson (1973; 2002) passam a ser amortecidos pelas mudanças institucionais e pelos recursos disponibilizados pelo novo paradigma das tecnologias da informação. Esse provável novo contexto, *ceteris paribus*, poderia caracterizar uma mudança de comportamento estratégico das empresas do setor, no que diz respeito a um maior reconhecimento da importância de prováveis parceiros no ambiente externo às firmas. Porém, como mencionado na seção anterior, tal reconhecimento apresenta-se reticente por parte dessas empresas. A construção das proposições baseia-se exatamente na perspectiva do novo

institucionalismo, especialmente da Teoria dos Custos de Transação, respaldada também por resultados de estudos estrangeiros que investigaram o mesmo setor em uma diversidade de países. A expectativa aqui é que essas variáveis possam explicar o comportamento dessas empresas.

Com importância crítica nessa abordagem destaca-se o surgimento da biotecnologia como mudança exógena, “em termos de descobertas de drogas e desenvolvimento de companhias farmacêuticas”...o que enfatiza a necessidade de reconhecer a função da parceria. Colocado de outra forma, se a parceria foi adotada para o desenvolvimento do conhecimento corrente ou para o novo conhecimento (HOANG; ROTHARMEL, 2010:752; LAVIE; ROSENKOPF, 2006). Na mesma linha de raciocínio, ou seja, considerando o conhecimento como ativo crítico, incorpora-se aqui a contribuição de Weber e Mayer (2014) referente à “incerteza interpretativa”, mais exatamente o que eles prescreveram para combatê-la: o alinhamento dos atributos das partes. Assim, o presente artigo admite o atributo relacionado à natureza do conhecimento trocado entre os parceiros e classifica-o como uma especificidade relativa ao ativo humano. E exemplifica-o destacando o domínio da biotecnologia e o nível de especialização como atributo entre parceiros. Esse contexto teórico fornece a percepção de que:

Proposição 1: a especificidade dos ativos relacionados ao conhecimento (ativo humano) possui relação de moderação entre a intensidade e a variedade de parcerias externas (inovação aberta) desenvolvidas pelas empresas do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro e o desempenho inovador dessas parcerias.

Considerando a ideia de eficiência comparativa de Williamson (1981) – produção ou não de inovação disruptiva – este estudo incorpora a contribuição de Phene; Fladmoe-Lindquist e Marsh (2006) para a compreensão do comportamento inventivo organizacional, que enfatiza a origem geográfica do conhecimento externo. Um determinado conhecimento adquirido em fontes externas, bem diferente do conhecimento corrente da firma, só tem impacto positivo na produção de inovação radical se “for do mesmo contexto nacional” (PHENE; FLADMOE-LINDQUIST; MARSH, 2006:384). Arikan e Shenkar (2013) mostraram que a frequência e a magnitude de conflitos entre duas determinadas nações impacta a decisão de firmas dessas nações, que pretendem estabelecer alianças e parcerias entre si. Importante ressaltar que os conflitos mencionados acima, não necessariamente dizem respeito apenas aos embates militares. Os tipos de conflito ou animosidade podem ser determinados por fatores no nível macro – sociais; políticos; institucionais e de contexto nacional – como por fatores no nível micro – decisões individuais; estereótipos e preconceitos (ARIKAN; SHENKAR, 2013). A ênfase no presente estudo diz respeito aos problemas causados por fortes percepções de ocorrência de oportunismo em função do ambiente de negócio em um determinado país. Assim, um histórico problemático de incerteza e volatilidade do ambiente

econômico de uma determinada nação, expõem economicamente as firmas, tanto a forasteira como a local (LUO, 2007). Da mesma forma, problemas entre países em relação aos regimes de proteção de propriedade intelectual, fortes relações de dependência de recursos e políticas protecionistas, aumentam a possibilidade de oportunismo de ambas as partes, diminuindo o nível de confiança e incentivando o estabelecimento de contratos preventivos em vez de contratos baseados em ganhos mútuos (ARIKAN; SHENKAR, 2013). Esse contexto teórico induz o desenvolvimento de proposição relacionada às especificidades de ativos do tipo locacional.

Proposição 2: a especificidade dos ativos relacionados à localização geográfica (ativo locacional) possui relação de moderação entre a intensidade e a variedade de parcerias externas (inovação aberta) desenvolvidas pelas empresas do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro e o desempenho inovador dessas parcerias.

4. Considerações finais, futuras pesquisas e limitações

O objetivo deste artigo foi fazer a aproximação da teoria da inovação aberta com uma importante teoria neoinstitucional, por meio da análise do setor farmoquímico farmacêutico brasileiro. Com tal aproximação, foram desenvolvidas proposições que podem ser desmembradas em hipóteses testáveis empiricamente em futuras pesquisas. O objetivo foi alcançado na medida em que, além de identificar e apontar possíveis explicações para as mudanças no ambiente institucional e gradual mudança das estratégias organizacionais que ocorrem nesse setor, este texto associou tais aspectos às importantes dimensões da teoria dos custos de transação.

Em relação às perguntas norteadoras deste artigo, a primeira delas questionou se o modelo aberto de inovação vem sendo aplicado ou adotado em todos os setores econômicos/produtivos brasileiros. Para respondê-la, foi adotada a mesma linha de raciocínio desenvolvida em seção anterior, quando foi realizada a discussão específica do setor alvo deste estudo, considerando as dimensões “variedade” e “intensidade”. Essa abordagem já foi proposta em outro contexto, no trabalho de Laursen e Salter (2006). Deste modo, de acordo com o gráfico 2 (anexo 2), de uma forma geral os setores econômicos/produtivos da indústria de transformação brasileira parecem estar desenvolvendo relacionamentos de cooperação (inovação aberta) com uma boa variedade de fontes externas de conhecimento, uma vez que todas as fontes expostas na base PINTEC/IBGE foram citadas como fontes de cooperação, independente de seus níveis de importância. De fato, a classificação como “baixa importância” do parceiro, embora ainda seja bastante significativa, tem diminuído ao longo do período estudado, em todas as fontes.

No entanto, o comportamento sofre fortes oscilações quando somados os números percentuais de empresas que responderam que seus parceiros têm “alta” e “média” importância.

Este critério, para este artigo, classificaria a fonte externa como sendo um parceiro que troca conhecimento com alta intensidade com todos os setores de uma maneira geral. Embora todas as fontes apresentem linha de tendência crescente, apenas as fontes de cooperação “clientes ou consumidores” e “fornecedores” atingiram o percentual médio igual ou maior a 50% das empresas quando somados os níveis de alta e média importância, ao longo do período estudado. Assim, a resposta à primeira pergunta norteadora deste artigo indica que as práticas de inovação aberta parecem já assimiladas, mas ainda não podem ser consideradas como um paradigma estabelecido entre todos os setores econômicos/produtivos do país. A provável assimilação vem do fato de que o percentual de empresas que considera as possíveis fontes de cooperação como irrelevantes vem diminuindo no período. Porém, a visão de irrelevância por parte dos setores de uma forma geral ainda é muito alta. Esse fato parece demonstrar que a percepção do risco de oportunismo ao abrir suas estratégias para um parceiro ainda se sobrepõe aos prováveis benefícios que uma empresa pode vir a alcançar, com esse mesmo parceiro. Assim sendo, não se pode dizer que tais práticas já representam um novo paradigma. Como já esperado, mas aqui não discutido, as particularidades relativas a cada um dos setores certamente ajudaria a explicar tal heterogeneidade. Heterogeneidade essa, que pode ser percebida na medida em que o setor farmoquímico e farmacêutico – alvo específico deste estudo – valoriza duas fontes de cooperação e, entre estas, apenas uma coincide quando a valorização é atribuída pelo conjunto total de setores.

A segunda pergunta norteadora referiu-se à proporção dos dispêndios alocados para o desenvolvimento do conhecimento da firma (P&D) feito internamente, externamente (em cooperação) ou um razoável equilíbrio entre estes, considerando os diversos setores brasileiros. A conclusão deste texto aponta para um forte desequilíbrio entre as duas estratégias. Ou seja, a estratégia mais desejável de alcançar o equilíbrio, segundo March (1991) tem sido negligenciada, confirmando a tendência da firma em investir com maior consistência, no conhecimento que lhe é familiar e interno. Esse fato foi demonstrado na tabela 3 e vem reforçar a percepção de hesitação pela adoção do modelo aberto, por parte dos setores brasileiros, de uma forma geral. Mais uma vez, recomenda-se aqui cautela, em função das idiosincrasias setoriais.

A resposta à terceira pergunta norteadora sugere que entre os fatores mais importantes que podem determinar a heterogeneidade entre os setores brasileiros dizem respeito aos aspectos institucionais que os impacta e por eles são impactados e aos custos menos óbvios que uma empresa pode vir a assumir em um contexto no qual o elemento principal – a inovação ou capacidade inovadora – é, por natureza, um processo incerto e instável.

O fato de ter centrado esforços na compreensão de tais custos não tão óbvios, levou o presente artigo a responder a quarta e última pergunta norteadora, sugerindo que os custos de

transação inerentes ao ativo humano e ao ativo locacional podem ser uma entre outras importantes e possíveis frentes de investigação sobre a adoção das práticas de inovação aberta.

O uso de estudos em ambientes internacionais como referência para o desenvolvimento das proposições justifica-se em primeiro lugar pelos mecanismos de assimilação, reprodução e replicação das estratégias organizacionais explicados principalmente pelos pilares normativo e cultural-cognitivo das instituições inerentes a esse setor e, em segundo lugar, pela forte participação de grandes empresas estrangeiras no contexto do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro.

Para efeito de futuras pesquisas, cada uma das proposições pode ser desmembrada em dois modelos. O primeiro, uma regressão linear na qual as variáveis independentes intensidade e variedade de parcerias, isoladamente ou em par, podem prever um determinado nível de desempenho inovador. Esse primeiro modelo incorporaria a Inovação Aberta, mas não a TCT. O segundo modelo assume o mesmo raciocínio, porém, incorpora as variáveis moderadoras da TCT representadas pelos ativos específicos relacionados aos indivíduos (conhecimento) e à localização geográfica do ativo. Portanto, o modelo 2 é o que se adequa ao objetivo desse artigo. Seus possíveis resultados atenderiam a perguntas tais como: “considerando que a intensidade das interações com alguns determinados parceiros, melhora o desempenho inovador da parceria, qual seria o efeito se essas interações fossem feitas exclusivamente entre conhecimentos complementares”? “E se os conhecimentos fossem substitutos”? “O nível de melhoria do desempenho aumentaria”? “Ou diminuiria”? “Ou até mesmo tornaria o desempenho negativo”? A expectativa é que esses resultados poderiam ajudar os gestores a tomar decisões estratégicas relacionadas ao tipo ou formas estruturais (mercado, híbrido ou hierarquia?) e relacionais (intensidade ou variedade? Ou ambas?) adotadas com seus parceiros de inovação. No caso específico do setor Farmoquímico e Farmacêutico especial atenção poderia ser dada aos fornecedores e às universidades e institutos de pesquisa.

Ressalta-se que os testes de hipóteses aqui mencionados requerem o uso de variáveis numéricas (contínuas; discretas; proporção; categóricas binárias; etc). Deste modo, a variável dependente do modelo de regressão seria o desempenho inovador da parceria entre firmas que poderia ser medido de diversas formas já testadas por estudos anteriores: a) fração de vendas de produtos inovadores (dezenas de estudos que usaram o CIS – *Community Innovation Survey*); b) número de patentes; c) número de projetos de desenvolvimento de produto. As variáveis moderadoras que seriam o conhecimento complementar e o conhecimento substituto poderiam ser medidas como em Katila e Ahuja (2002), considerando a contagem de citações de patentes de terceiros, discriminadas por suas características de familiaridade ou ineditismo em relação aos processos de patenteamento de uma determinada firma. Ou ainda como discutido por Ceccagnoli,

Higgins e Palermo (2014), considerando escolhas estratégicas extremas de busca pelo desenvolvimento do conhecimento. Esses autores expõem a escolha entre o modelo P&D exclusivamente interno, versus o que eles chamaram de modelo S&D (*search and development*), ou seja, a estratégia que a firma abandona completamente a pesquisa, adotando licenciamentos externos e foca no desenvolvimento. Neste caso, a proposta de mensuração e teste de hipóteses passaria pela comparação dos impactos de cada estratégia no desempenho, em sub-amostras que representassem cada uma das duas estratégias. Ainda na mensuração da complementaridade ou substituíbilidade entre os conhecimentos, outro exemplo poderia se concentrar no dimensionamento do caráter e da distribuição da expertise dos membros de organizações que cooperam entre si, conforme destacado por Cohen e Levinthal (1990). Assim, o número de doutores, mestres e seus respectivos portfólios de conhecimento seriam contados a partir do número de áreas e subáreas de conhecimento especializado. Finalmente, as variáveis independentes – intensidade e variedade entre parceiros – poderiam ser medidas da mesma forma que Laursen e Salter (2006) e que foi explicada em seções anteriores neste presente estudo, ou seja, pelo seu nível de importância em relação aos parceiros disponíveis.

À proposição 2 aplica-se os mesmos métodos, incorporando apenas a forma de medir as variáveis que representariam o ativo locacional. A sugestão aqui, seguindo Weber e Mayer (2014) seria uma entre duas: a) se forem admitidas variáveis de contagem, poderiam ser contados os números de conflitos entre as regiões (nações) das firmas envolvidas na parceria, em formas de litígios judiciais formalizados; e b) se for admitida variável binária, seria atribuído o número 1 em caso de existência de algum conflito anterior e 0 (zero), no caso contrário.

Por um lado, este estudo apresentou um ponto forte ao analisar uma série histórica, em vez de dados estáticos, o que lhe deu a possibilidade de levantar suspeitas a respeito de relações entre as variáveis aqui investigadas. Por outro lado, o fato de analisar os dados em formato agregado pode ter induzido a interpretações incompletas, ao não considerar as idiosincrasias relativas aos mais diversos tipos de ambientes setoriais e organizacionais existentes entre os setores produtivos brasileiros. Portanto, essa limitação pode ter mascarado a ocorrência de um setor tão importante quanto o que foi aqui analisado. Além disso, julgou a adequação – ou não – dos montantes alocados para atividades inovadoras, como se fossem estratégias genéricas e aplicáveis a todos os setores, como se estes fizessem parte de ambientes homogêneos. No entanto, o reconhecimento do setor farmoquímico farmacêutico brasileiro como sendo um setor de alta tecnologia – tipicamente voltado às atividades inovadoras – não invalida os esforços aqui desenvolvidos. Estudos que adotem a firma como unidade de análise serão importantes para ampliar e aprofundar a compreensão desses contextos, principalmente se também incorporarem análises quantitativas comparativas

intersetoriais. Falando de outra forma, estudos que levantassem dados quantitativos de firmas (não de setores) agrupadas a uma diversidade de setores. A comparação entre os resultados dos modelos estatísticos aplicados aos dados de firmas pertencentes a um setor mais maduro e estável com os resultados dos dados de firmas pertencentes a setores mais dinâmicos, bem como entre firmas do mesmo setor, poderia proporcionar a compreensão do impacto do ambiente e de outras variáveis organizacionais nas práticas de inovação aberta.

Referências

- ARIKAN, I.; SHENKAR, O. National Animosity and Cross-Border Alliances. *Academy of Management Journal*. Vol 56. n.6 pp. 1516-1544. 2013.
- AVILA, J. P. C. O Desenvolvimento do Setor farmacêutico: a caminho de uma estratégia centrada na inovação. *Revista Brasileira de Inovação*. Vol 3 No 2 pp. 283-307. 2004.
- BENNER, M. J.; TUSHMAN M. L. Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited. *Academy of Management Review*, v. 2, p. 238-256, 2001.
- BOGERS, M. The open innovation paradox: knowledge sharing and protection in R&D Collaborations. *European Journal of Innovation Management*, vol. 14 n.1 pp. 93-117. 2011.
- BUCHLER, M. A Câmara Setorial da Indústria Farmoquímica e Farmacêutica: uma experiência peculiar. Dissertação (mestrado em Ciência Política). Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, UFRJ. Rio de Janeiro, 2005.
- CECCAGNOLI, M.; HIGGINS, M. J.; PALERMO, V. Behind the Scenes: Sources of Complementarity in R&D. *Journal of Economics & Management Strategy*. Vol. 23, N 1, 125-148, 2014.
- CHESBROUGH, H. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business Review Press. Boston 2003.
- CHESBROUGH, H. *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business School Press. Boston 2006.
- CHESBROUGH, H. Why Companies Should Have Open Business Models. *MIT Sloan Management Review* (2007).
- CHESBROUGH, H. and CROWTHER, A. K. Beyond High Tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management* 36, 3 pp. 229-236. 2006.
- COASE, R. H. The Nature of the firm In: WILLIAMSON, O. & WINTER, S. (eds). *The nature of the firm: origin, evolution and development*. Oxford: Oxford University Press. (1937)
- COASE, R. H. Industrial Organization: a Proposal for Research In: FUCHS, V. R. *Economic Research: Retrospect and Prospect*, Volume 3, Policy Issues and Research Opportunities in Industrial Organization p. 59-73. 1972.
- COHEN, W. M. and LEVINTHAL, D. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Admin. Sci. Quart.* 35 p. 128-152. 1990.
- CROOK, T. R.; COMBS, J. G.; KETCHEN JR, D. J.; AGUINIS, H. Organizing Around Transaction Costs: What Have We Learned and Where do We Go from Here? *Academy of Management Perspectives*, Vol. 27, No. 1, 63–79. 2013.
- FIANI, R. Teoria dos custos de transação. In: KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. (orgs) *Economia Industrial*. Rio de Janeiro: Campus, cap.13. 2002.
- GIBBONS, R. Transaction-cost economics: Past, present, and future? *Scandinavian Journal of Economics*, 112, 263–288. 2010.
- HOANG, H.; ROTHARMEL, F. T. Leveraging Internal and External Experience: Exploration, Exploitation, and R&D Project Performance. *Strategic Management Journal*, v. 31, p. 734-758, 2010.
- HUIZINGH, E. K. R. E. Open Innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation* 31 pp. 2-9. 2011.
- KATILA, R. and AHUJA G. “Something Old, Something New: A Longitudinal Study of Search Behavior and New Product Introduction”. *Academy of Management Journal*, 45: 1183-1194.2002.
- KRYCHOWSKI, C., & QUÉLIN, B. Real options and strategic investment decisions: Can they be of use to scholars? *Academy of Management Perspectives*, 24, 65–78. 2010.

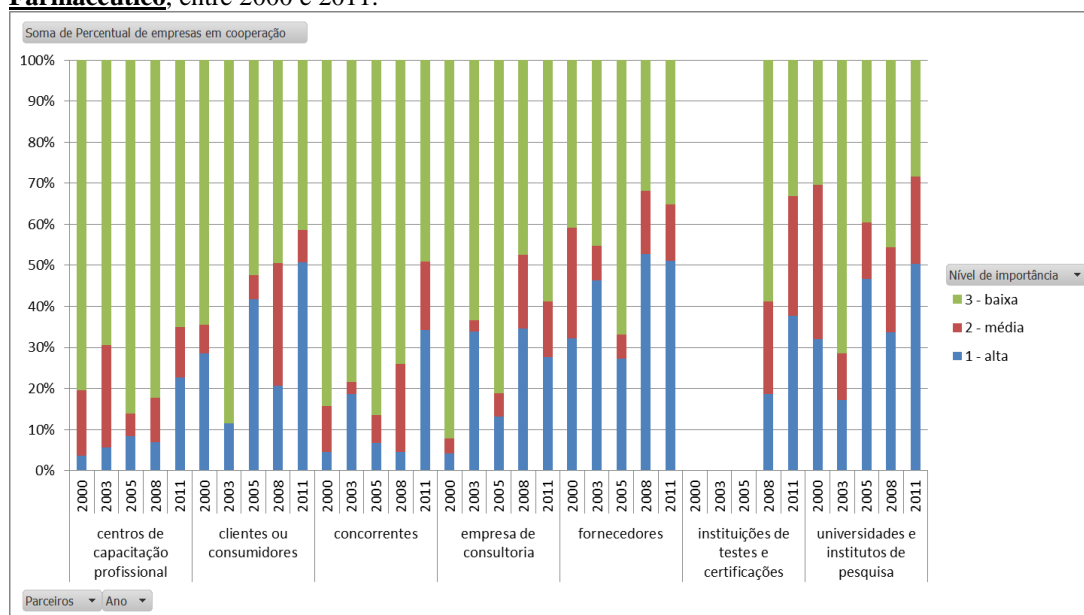
- LAURSEN, K.; SALTER, A. Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms. *Strategic Management Journal*, v. 27, p. 131-150, 2006.
- LAVIE, D.; ROSENKOPF, L. Balancing Exploration and Exploitation in Alliance Formation. *Academy of Management Journal*, vol. 49, n.4, pp.797-818. 2006
- LAZONICK, W. The Innovative Firm, Chapter 2 in Fagerberg, D. Mowery and R.R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.2005.
- LUO, Y. Are joint venture partners more opportunistic in a more volatile environment? *Strategic Management Journal*, 28: 39–60. 2007.
- MARCH, J. G. “Exploration and Exploitation in Organizational Learning”, *Organization Science*, Vol. 2. pp. 71-87. (1991).
- MENARD, C. The Economics of Hybrid Organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics JITE* 160 P. 345-376, 2004.
- PHENE,A; FLADMÖE-LINDQUIST, K; MARSH, L. Breakthrough Innovations in the U.S. Biotechnology Industry: the Effects of Technological Space and Geographic Origin. *Strategic Management Journal*, 27: p. 369-388. 2006.
- POWELL, W. Neither Market nor hierarchy: network forms of organization. *Research in Organization Behavior*, vol. 12, p. 295-336. 1990.
- POWELL, W. W., “Inter-Organizational Collaboration in the Biotechnology Industry,” *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 120(1): 197-215. 1996.
- REMNELAND-WIKHAMN, B.; KNIGHTS,D. Transaction Cost Economics and Open Innovation: Implications for Theory and Practice. *Creativity and Innovation Management*. Vol. 2 n.3 pp.277-289. 2012.
- ROTHAERMEL, F. T., ALEXANDRE, M. T. Ambidexterity in technology sourcing: the moderating role of absorptive capacity. *Organization Science*. 20 759-780. 2009.
- SANTOS, M. C. B. G., PINHO M. Estratégias Tecnológicas em Transformação: um estudo da indústria farmacêutica brasileira. *Rev. Gestão & Produção*, v 19, n 2, p. 405-418 (2012)
- SANTOS, B. E., SILVA, L. F. A Cadeia da Inovação Farmacêutica no Brasil: aperfeiçoando o marco regulatório. *Secretaria de Acompanhamento Econômico - SEAE/MF Documento de Trabalho nº 47* (2008).
- SCOTT, W. R. *Institutions and Organizations*. London: Gafe publications, 1995.
- TEECE, D. J., PISANO, G., and SHUEN, A. “Dynamic Capabilities and Strategic Management,” *Strategic Management Journal* 18(7): 509-33. 1997.
- TIGRE, P. B. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. *Revista Brasileira da Inovação*, v. 4, n. 1, Rio de Janeiro, Finep, janeiro/julho, p. 187-224. 2005.
- WEBER, L.; MAYER, K. Transaction Cost Economics and the Cognitive Perspective: Investigating the Sources and Governance of Interpretive Uncertainty. *Academy of Management Review*, Vol. 39, No. 3, 344–363. 2014.
- WEST, J. and GALLAGHER, S. Challenges of Open Innovation: The Paradox of Firms’ Investment in Open Source Software, *R&D Management*, Vol. 36, No. 3, pp. 319-331. 2006.
- WILLIAMSON, O. Markets and Hierarchies: Some Elementary Considerations. *The American Economic Review*, Vol. 63, No. 2, Papers and Proceedings of the Eighty-fifth Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 316-325. 1973.
- WILLIAMSON, O. The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach. *American Journal of Sociology*, Vol. 87, No. 3, pp. 548-577 1981.
- WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36: 269–296. 1991
- WILLIAMSON, O. Association The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 16, No. 3, pp. 171-195. 2002.

Recebido: 18/02/2015

Aprovado: 10/06/2015

ANEXO 1

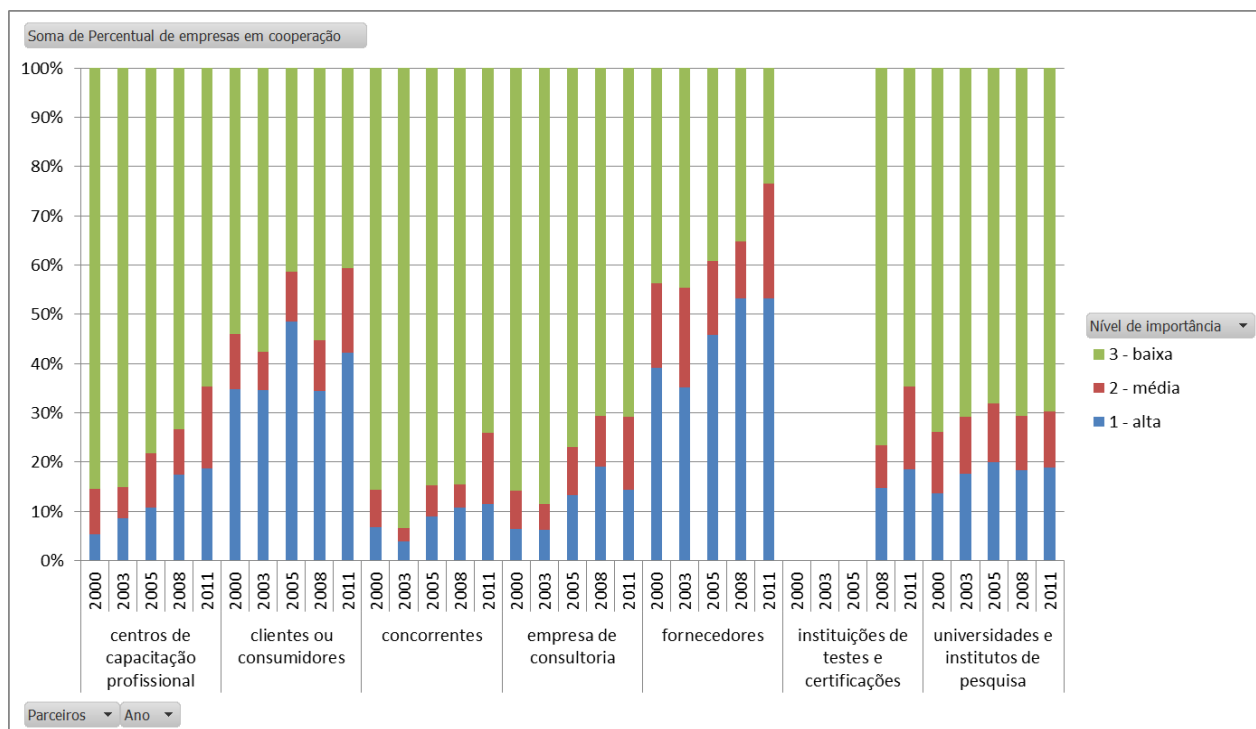
Gráfico 1 – Nível de importância das atividades de cooperação para a inovação, **no setor Farmoquímico e Farmacêutico**, entre 2000 e 2011.



Fonte: PINTEC/IBGE 2014 (período coberto 2000 – 2011). Adaptado pelos autores.

ANEXO 2

Gráfico 2 – Nível de importância das atividades de cooperação para a inovação, em **todos os setores da indústria de transformação**, entre 2000 e 2011.



Fonte: PINTEC/IBGE 2014 (período coberto 2000 – 2011). Adaptado pelos autores