

DETERMINANTES DA COOPERAÇÃO EM ATIVIDADES DE P&D DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS E BEBIDAS

Alexandre Gervásio de Sousa*

1 INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos e produtos agrícolas no Brasil vem mudando devido a fatores, como o aumento da renda *per capita*, a maior urbanização e o crescente número de mulheres na força de trabalho (Vieira Filho *et al.*, 2011), que geram demandas por *commodities* de maior valor agregado, por produtos processados e por produtos prontos. Existe, assim, uma clara tendência para dietas que incluem mais produtos de origem animal, tais como, peixe, carne vermelha, carne de aves e produtos lácteos, os quais, por sua vez, aumentam a demanda de grãos para ração animal.

Silva *et al.* (2009) defendem que os prospectos para o crescimento continuado da demanda de alimentos e produtos agrícolas de maior valor adicionado constituem um incentivo para se voltar a atenção para o desenvolvimento agroindustrial. No contexto de estratégias para o crescimento econômico, para segurança alimentar e de combate à pobreza, a agroindústria tem o potencial de prover empregos para a população rural não somente nas atividades agrícolas, mas também nas atividades não agrícolas, como manejo, embalagem, processamento, transporte e comercialização dos produtos.

Nesse sentido, o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo (Cepea-USP) e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA – (2012) estimam que, em 2011, o produto interno bruto (PIB) da agropecuária representasse apenas 6% do PIB brasileiro. Contudo, a importância do setor deve ser analisada pelo agregado de suas atividades correlatas, ou seja, pelo PIB do agronegócio, que representou, em 2011, 22% do PIB nacional.

Dessa forma, um fator que corrobora com o grande potencial de crescimento da agroindústria¹ brasileira é a relação entre o PIB do agronegócio e o da agropecuária. Wilkinson e Rocha (2009) mostram que, em 2003, a agropecuária nos Estados Unidos representava apenas 1% do PIB deste país, enquanto que o PIB do agronegócio americano representava 13%. Ou seja, a relação entre o PIB do agronegócio e o da agropecuária é “13”, de forma que a renda gerada nas atividades não agrícolas é doze vezes maior que na agropecuária. No caso do Brasil, têm-se que as atividades não agrícolas geram apenas duas vezes e meia a renda da agropecuária, constituindo-se, portanto, em um setor com grande potencial de crescimento.

Entretanto, esse potencial está associado à criação de um ambiente favorável às cadeias produtivas baseadas em produtos agropecuários. De forma geral, isto deve ser feito pela formulação e pela implementação de estratégias para melhorar políticas, estrutura regulatória, instituições e serviços. Especificamente, tem-se a incorporação da agroindústria nas estratégias de desenvolvimento industrial e esforços para se garantir o acesso de seus produtos a outros mercados.

Ademais, o desenvolvimento do setor depende das estratégias tecnológicas adotadas pelas firmas. Apesar de ser considerado um setor de baixa intensidade tecnológica, a indústria de alimentos e bebidas² é inovativa, como será mostrado adiante, o que corrobora que a inovação é imprescindível para sua competitividade. Contudo, a despeito de ser um *driver* de inovação, a cooperação para pesquisa e desenvolvimento (P&D) não é uma prática comum das empresas agroindustriais, o que indica que esta característica do sistema nacional de inovação (SNI) deve ser aperfeiçoada, notadamente, para as empresas agroindustriais.

* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. A agroindústria é entendida como um componente do setor de manufatura, no qual o valor é adicionado a matérias-primas agropecuárias por meio das operações de tratamento e processamento.

2. Divisões 10 e 11 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 2.0, respectivamente, fabricação de produtos alimentícios e fabricação de bebidas.

Ressalta-se que, com o objetivo de se estimular a atividade inovativa, muita atenção tem sido voltada para os acordos de cooperação em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Estes acordos são apropriados para incorporar mecanismos pelos quais firmas podem apropriar-se lucrativamente dos fluxos de conhecimentos e protegê-los.

Assim, a cooperação para P&D tornou-se um tópico de interesse dos gestores públicos. Segundo López (2006), a maior parte dos fundos para P&D na União Europeia é direcionada ao estímulo à cooperação entre firmas, e entre estas e instituições públicas. A base lógica é a geração ou a melhora dos fluxos de informação (*spillovers* ou transbordamentos) entre estes agentes econômicos, uma vez que estes transbordamentos são tidos como essenciais para um maior crescimento econômico e para o melhor desempenho do SNI.

Além dos fluxos de conhecimento, Belderbos *et al.* (2004) identificaram três motivos principais para as firmas se envolverem em acordos de cooperação para P&D: compartilhamento de custos e riscos, complementaridades ou compartilhamento de habilidades e fatores relacionados à capacidade absorptiva da firma.

Primeiramente, acordos de cooperação para P&D podem ser usados para determinar as regras de compartilhamento de custos e riscos em arranjos que envolvem altos custos e riscos. Portanto, quando custos e riscos são importantes obstáculos para a inovação, firmas tenderiam a se envolver em acordos de cooperação para P&D.

Ademais, acordos de cooperação para P&D são um veículo para firmas adquirirem habilidades e capacidades de seus parceiros. Como tal, quanto maior a disponibilidade de *know-how* tecnológico internalizado pelas firmas, maior a probabilidade de haver complementaridade entre parceiros em um acordo de cooperação para P&D.

Finalmente, outro determinante que está intimamente relacionado com os fluxos de conhecimentos e complementaridades é a ideia de capacidade de absorção. A capacidade de absorção de uma firma é resultado de seus próprios esforços para P&D e é uma medida de sua habilidade de se beneficiar da atividade de P&D de outras firmas. Quanto maior a capacidade de absorção de uma firma, maiores são os benefícios de acordos de cooperação para P&D (López, 2006; Cassiman e Veugelers, 2002).

Todavia, os estudos sobre os determinantes da cooperação para P&D são, usualmente, realizados para setores de alta intensidade tecnológica, tais como robótica, eletrônica e ciências da vida. Desse modo, este trabalho tem o objetivo de conhecer os mecanismos e os principais fatores associados à decisão de participação das firmas agroindustriais, classificadas como de baixa intensidade tecnológica, em acordos de cooperação para P&D com instituições de pesquisa e com outras empresas.

2 METODOLOGIA

Neste estudo, utilizaram-se os microdados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) de 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A PINTEC 2008 tem por objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, regionais, das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras no período de 2006 a 2008, que sejam comparáveis com as informações de outros países. Especificamente, os microdados referem-se à divisão 10 da CNAE 2.0 (fabricação de produtos alimentícios), e à divisão 11 (fabricação de bebidas).

Para a análise dos determinantes da cooperação para P&D, utilizou-se um modelo *probit*.³ Contudo, no estudo dos determinantes da cooperação em P&D, a literatura prevê a presença de endogeneidade nos modelos a serem estimados.⁴ Os estimadores de máxima verossimilhança (ML) do modelo *probit* são inconscientes se qualquer regressor é endógeno. A estratégia utilizada foi a pressuposição da endogeneidade das variáveis possivelmente endógenas: *incoming spillovers*, apropriabilidade, intensidade de P&D e custo-risco, que foram instrumentalizadas em um modelo *probit* que permite que seus regressores sejam determinados endogenamente.

3. O modelo *probit* permite medir a influência de cada determinante sobre a propensão de uma firma cooperar em atividades de P&D.

4. A propensão a cooperar em P&D pode estar correlacionada a fatores não observáveis, que também podem estar sistematicamente correlacionados a algumas das variáveis explicativas, tais como: qualidade e capacidade de gestão, a escolha da forma de governança das atividades de P&D, proximidade geográfica e acessibilidade a uma área tecnologicamente intensiva, além da frequência das interações com o mesmo parceiro, a existência de acordos de cooperação em P&D prévios e a duração das atividades de cooperação.

Mais detalhes sobre os instrumentos e a definição das variáveis utilizadas podem ser encontrados em Cassiman e Veugelers (2002).

3 RESULTADOS

O universo das indústrias de alimentos e bebidas estudado pela PINTEC 2008 é de 12.612 empresas industriais. Considerando-se inovadoras as firmas que introduziram produto ou processo novo ou substancialmente aperfeiçoado para a empresa entre 2006 e 2008, tem-se que 38% das empresas da indústria de alimentos e bebidas são inovadoras (tabela 1). Contudo, a despeito de ter um alto percentual de firmas inovadoras, na indústria de alimentos e bebidas, apenas 4% das firmas inovativas cooperam para P&D, o que revela que esta não é uma estratégia comumente utilizada no setor.

TABELA 1

Número de firmas da indústria de alimentos e bebidas quanto à inovação e à cooperação

Firmas não inovativas	7.820 (62%) ¹
Firmas inovativas	4.792 (38%) ¹
Firmas não cooperativas	4.589 (96%) ²
Firmas cooperativas	203 (4%) ²
Firmas que cooperam com competidores	76 (37%) ³
Firmas que cooperam com fornecedores ou clientes	117 (58%) ³
Firmas que cooperam com institutos de pesquisa	115 (57%) ³

Fonte: Dados da Pesquisa.

Notas: ¹ Em relação ao total de firmas.

² Em relação às firmas inovativas.

³ Em relação às firmas cooperativas.

Em relação ao tipo de parceiro, a tabela 1 revela, ainda, que a cooperação com competidores é o tipo de acordo para cooperação para P&D menos frequente: apenas 37% das empresas cooperativas escolhem este tipo de parceiro. Enquanto a maior parte das firmas cooperativas firmam acordos com fornecedores ou clientes, ou com universidades e institutos de pesquisa.

A tabela 2 mostra que a cooperação com apenas um tipo de parceiro é a mais frequente, com 105 acordos de cooperação. Destes, tem-se que 52 firmas cooperam apenas com fornecedores ou clientes e 49 cooperam apenas com universidades e institutos de pesquisa. A cooperação com dois tipos de parceiro é a segunda mais frequente, com 91 firmas. Percebe-se que a cooperação com dois tipos de parceiro é algo mais comum entre as firmas que cooperam com concorrentes, de forma que 71% destas firmas estavam envolvidas em acordos com concorrentes. Finalmente, a cooperação com três tipos de parceiros ocorre com apenas 3% das firmas cooperativas.

A tabela 3 traz os resultados do modelo estimado para os determinantes da cooperação para P&D na indústria de alimentos e bebidas, além dos efeitos marginais de tais determinantes. Observa-se que os principais determinantes da cooperação para P&D preconizados por Cassiman e Veugelers (2002) e López (2006), que estudaram, respectivamente, a indústria de transformação belga e espanhola, não foram significativos no estudo da indústria de alimentos e bebidas brasileira: os *incoming spillovers* que são relacionados à importância de informações públicas no processo inovativo da empresa; o compartilhamento de custos e riscos, relacionados à alta percepção dos custos e riscos inerentes à atividade inovativa; a variável complementariedade, que mede a disponibilidade de *know-how* tecnológico da firma, o qual aumentaria o escopo para interação entre parceiros em um acordo cooperativo; e finalmente, a capacidade de absorção, que foi medida por duas *proxies*: pela intensidade de P&D e pelo tamanho da firma. A capacidade de absorção não foi significativa quando medida pela intensidade de P&D.

TABELA 2

Combinações de tipos de acordo de cooperação na indústria de alimentos e bebidas

Firmas inovativas que cooperam com três tipos de parceiros				7
Firmas inovativas que cooperam com dois tipos de parceiros				91
Firmas inovativas que cooperam com um tipo de parceiro				105
	Firmas inovativas que cooperam com um ou dois tipos de parceiros			
	Competidores	Fornecedores ou clientes	Institutos de pesquisa	
Competidores	4	31	34	
Fornecedores ou clientes	-	52	25	
Institutos de pesquisa	-	-	49	

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3

Efeitos marginais (EM) e determinantes da cooperação para P&D das firmas da indústria de alimentos e bebidas

	Coeficiente	z	p > z	EM	z	p > z
Pessoal ocupado – ln(po)	0,788***	2,57	0,010	0,119**	2,49	0,013
Complementariedades	1,694	1,31	0,189	0,255	1,42	0,154
Cnae (<i>dummy</i>)	-1,368	-1,30	0,193	-0,272	-1,09	0,275
<i>Incoming spillovers</i>	0,427	0,23	0,821	0,064	0,23	0,819
Apropriabilidade	2,512*	1,95	0,052	0,378*	1,88	0,060
Intensidade de P&D	-1,503	-0,04	0,971	-0,226	-0,04	0,971
Custo-risco	-0,693	-0,47	0,639	-0,104	-0,47	0,637
Basicidade da P&D	4,176**	2,50	0,012	0,629**	2,35	0,019
Intensidade de exportações	0,022***	2,86	0,004	0,003***	2,56	0,010
PoTec	-0,003	-0,37	0,709	-0,001	-0,37	0,711
Inovação organizacional	1,373	1,07	0,287	0,155	1,58	0,114
Constante	9,748	-3,03	0,002	-	-	-
N = 81	Wald chi ² (11) = 27,83					
Pseudo R ² = 0,4088	Prob > chi ² = 0,0034					

Fonte: Dados da pesquisa

Notas: * Significativo a 10%.

** Significativo a 5%.

*** Significativo a 1%.

A não significância da variável Cnae revela que não há diferenças significativas na propensão a cooperar entre as empresas da indústria de fabricação de produtos alimentícios e aquelas da indústria de fabricação de bebidas.

O pessoal ocupado técnico-científico (PoTec), tal como definido por Araújo *et al.* (2009), e a *dummy* de inovação organizacional não foram significativas, mostrando que, apesar de serem relevantes para a decisão de inovar, estes não são fatores relevantes para que as firmas inovativas da indústria de alimentos e bebidas se envolvam em acordos de cooperação para P&D.

A variável pessoal ocupado também é uma medida da capacidade de absorção de uma firma, e além de indicar o acúmulo de habilidades, mostrou-se significativa na decisão de uma firma se engajar em um acordo cooperativo. Na abordagem da firma baseada em recursos, as empresas são vistas como uma compilação de recursos físicos e humanos e estes recursos devem ser acumulados para concretizar o crescimento da firma. Assim, quanto maior uma firma, mais habilidades foram acumuladas e, portanto, maior a probabilidade da firma se beneficiar de tais acordos.

A apropriabilidade refere-se ao uso de métodos estratégicos para a proteção das inovações, tais como segredo industrial e a complexidade do *design*. A significância desta variável mostra que quanto maior a importância do uso destes métodos para a proteção dos fluxos de informações comercialmente sensíveis em uma empresa, maior a probabilidade desta empresa firmar um acordo de cooperação para P&D.

Basicidade da P&D refere-se à importância das informações advindas de universidades e institutos de pesquisa para o processo inovativo. Apesar de se esperar que a basicidade da P&D esteja relacionada aos *incoming spillovers*, ou seja, quanto mais básico a P&D de uma firma, maior a importância dos *incoming spillovers*, apenas a basicidade da P&D foi significativa. Isto indica que para as firmas inovativas da indústria de alimentos e bebidas, as informações providas de universidades e institutos de pesquisas são mais importantes que as de outras fontes públicas de informação para a decisão de cooperar para P&D.

Finalmente, a intensidade de exportações é um fator relevante para uma empresa inovadora da indústria de alimentos e bebidas se engajar em um acordo cooperativo para atividades de P&D. Este resultado é esperado, pois há um processo de autoseleção na participação no mercado internacional, no qual as firmas mais eficientes beneficiam-se do acesso a outros mercados. Lileeve e Trefler (2007) argumentam que um potencial mecanismo subjacente à autoseleção das firmas mais produtivas no mercado exportador está relacionado com as decisões prévias de investimento. Essencialmente, examinam-se os efeitos da atividade de inovação, como uma decisão de investimento feito com o objetivo do aumento da produtividade. Neste contexto, os resultados sugerem que empresas integrantes do mercado externo buscam a cooperação para P&D para conservar seu diferencial de produtividade, mantendo, assim, seu acesso ao mercado internacional.

4 CONCLUSÕES

A mudança da demanda por alimentos e produtos agrícolas, além dos prospectos para o crescimento continuado da demanda por estes produtos, constituem um incentivo para se voltar a atenção para o desenvolvimento agroindustrial, no contexto de estratégias para o crescimento econômico, para segurança alimentar e de combate à pobreza. Ademais, tem-se um grande espaço para o desenvolvimento agroindustrial, posto que o agronegócio de países como os Estados Unidos, por exemplo, geram uma renda doze vezes maior que a renda da agropecuária, enquanto o agronegócio brasileiro gera uma renda duas vezes e meia maior que a renda da agropecuária.

Entretanto, para o desenvolvimento do agronegócio, é crucial a criação de um ambiente favorável às cadeias produtivas baseadas em produtos agropecuários. De forma geral, isto deve ser feito pela formulação e implementação de estratégias para melhorar políticas, estruturas regulatórias, instituições e serviços. Especificamente, tem-se a incorporação da agroindústria nas estratégias de desenvolvimento industrial e esforços para se garantir o acesso de seus produtos a outros mercados.

Apesar de ser considerado um setor de baixa intensidade tecnológica, a indústria de alimentos e bebidas, um segmento da agroindústria, é inovativa, 38% das empresas são inovadoras, o que corrobora com a ideia de que a inovação é imprescindível para sua competitividade. Contudo, a despeito de ser um *driver* de inovação, a cooperação para P&D não é uma prática comum das empresas agroindustriais, apenas 4% das empresas inovadoras cooperam para P&D, o que indica que esta característica do SNI deve ser aperfeiçoada, notadamente, para as empresas agroindustriais.

A análise dos determinantes da cooperação para P&D na indústria de alimentos e bebidas revelou que fatores comumente relevantes para a decisão de cooperação em setores de alta intensidade tecnológica e na indústria de manufatura de países desenvolvidos, como os *incoming spillovers*, complementariedades, compartilhamento de custos e riscos e a intensidade de P&D, não são significativas para a indústria de alimentos e bebidas.

Por seu turno, o tamanho da empresa, uma medida da capacidade de absorção de uma firma, afeta positivamente a propensão de uma firma se engajar em um acordo cooperativo. Da mesma forma, a apropriabilidade, relativa ao uso de métodos estratégicos para a proteção de informações comercialmente sensíveis, e a basicidade da P&D, que se refere à importância das informações advindas de universidades e institutos de pesquisa para a atividade inovativa, têm um efeito positivo sobre a propensão a cooperar.

Observou-se que a intensidade de exportações é um fator relevante para a decisão de uma firma da indústria de alimentos e bebidas se engajar em um acordo cooperativo. Este resultado é esperado, pois há um processo de autoseleção na participação no mercado internacional, no qual as firmas mais eficientes

beneficiam-se do acesso a outros mercados. Os resultados sugerem que empresas integrantes do mercado externo buscam a cooperação para P&D para conservar seu diferencial de produtividade, mantendo, assim, seu acesso ao mercado internacional.

Dessa forma, tem-se que uma política que vise ao desenvolvimento agroindustrial, pautada no estímulo à inovação pelo fomento à cooperação para P&D, deve conter elementos diferentes daqueles utilizados para indústrias de alta intensidade tecnológica ou para as indústrias de transformação de países desenvolvidos. Ademais, tais políticas devem voltar sua atenção para as pequenas e médias empresas, posto que as grandes empresas exportadoras possuem maior propensão a buscar a inovação via acordos cooperativos. Assim, uma política geral, que não distinguisse as empresas pelo porte, tenderia a beneficiar estas empresas, reforçando sua posição.

Cabe ressaltar que este trabalho é um estudo preliminar que pode ser aperfeiçoado pela utilização de uma metodologia que trate melhor a questão da endogeneidade, o que aumentaria a eficiência das estimativas, além de se analisarem os determinantes da cooperação com cada tipo de parceiro.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R.; ALVES, P. Variáveis 'proxy' para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (Rais). **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, v. 5, n. 5, p. 16-21. 2009. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/091221_radar.pdf>.
- BELDERBOS, R. *et al.* Heterogeneity in R&D cooperation strategies. **International Journal of Industrial Organization**, v. 22, n. 8-9, p. 1237-63, 2004.
- CASSIMAN, B.; VEUGELERS, R. R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium. **American Economic Review**, v. 92, n. 4, p. 1.169-1.184, 2002.
- CEPEA/USP – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO; CNA – CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Valores do PIB do agronegócio brasileiro, 1994 a 2011**. 2012. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 10 maio 2012.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC)**. 2008.
- LILEEVA, A.; TREFLER, D. **Improved access to foreign markets raises plant-level productivity...** for some plants. NBER, 2007. (NBER Working Paper, n. W13.297).
- LÓPEZ, A. Determinants of R&D cooperation: evidence from Spanish manufacturing firms. **International Journal of Industrial Organization**, v. 26, n. 1, p.113-136, 2006.
- SILVA, C. A. *et al.* (Ed.). **Agro-industries for development**. Cambridge: FAO, 2009. 278p.
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G.; SOUSA, A. G. **Agricultura e crescimento: cenários e projeções**. Brasília: Ipea, 2011. 36 p. (Texto para Discussão, n. 1.642).
- WILKINSON, J.; ROCHA, R. Agro-industries trends, patterns and development. *In*: SILVA, C. A. *et al.* (Ed.) **Agro-industries for development**. Cambridge: FAO, 2009. cap. 3, p. 46-91.