

# Estratégia tecnológica para empresas biotecnológicas brasileiras

## Gerenciando empresas em negócios de elevado risco e competição

por Marcos Ferasso e Fernando Gimenez

**RESUMO:** Este ensaio aborda a importância das estratégias tecnológicas e mostra como empresas de biotecnologia no Brasil precisam valer-se da estratégia e da tecnologia para a condução bem-sucedida do seu negócio. Com base em um recente apanhado sobre o setor de biotecnologia brasileiro, o artigo expõe as fragilidades da gestão de empresas de base biotecnológica, propondo, ao final, sugestões essenciais para a gestão das empresas biotecnológicas, principalmente no que se refere a coordenação dos recursos internos da empresa e a identificação de mercados potenciais para o produto.

**Palavras-chave:** Estratégia; Tecnologia; Empresas de Biotecnologia

**TITLE:** Technological strategy to Brazilian biotechs: Managing business in risky and highly competitive sectors

**ABSTRACT:** This essay discusses the importance of technological strategies and how biotechs in Brazil need to make use of strategy and technology for the successful conduct of their business. Based on a recent overview of Brazilian biotechnology industry, we expose the weaknesses of biotechnology-based companies' management, proposing at the end key issues for managing biotechs particularly with regard to coordination of internal resources of the firm and identifying potential markets for the product.

**Key words:** Strategy; Technology; Biotechs

**TÍTULO:** Estrategia de tecnología para las empresas de biotecnología brasileñas: Gerencia de empresas en negocios de alto riesgo y competición

**RESUMEN:** En este ensayo se discute la importancia de las estrategias tecnológicas y cómo las empresas de biotecnología en Brasil necesitan hacer uso de la estrategia y la tecnología para la realización con éxito de su negocio. Basado en una revisión reciente de la industria de la biotecnología de Brasil, expone las debilidades de gestión de las empresas basadas en la biotecnología y propone, al final, sugerencias claves para la gestión de empresas de biotecnología en particular con respecto a la coordinación de los recursos internos de la empresa y la identificación de mercados potenciales para el producto.

**Palabras clave:** Estrategia; Tecnología; Empresas de Biotecnología

Este artigo aborda um tema de relevância para as economias atuais, baseadas em conhecimento, a questão da inovação tecnológica e sua relação com a competição de empresas biotecnológicas. Partindo de um levantamento longitudinal do estado da arte do sector privado da biotecnologia no Brasil, por meio de relatórios setoriais e pesquisas acadêmicas sobre o setor, busca-se evidenciar a importância de as empresas deste setor considerarem as estratégias tecnológicas de forma a alcançarem vantagens competitivas sustentáveis, que permitam sobreviverem e competirem em mercados de elevado risco e competição.

A tecnologia criou novas possibilidades às empresas e em diversas áreas fez surgir novos produtos ou até mesmo um novo setor da economia, principalmente quando a tecnologia adquiriu um *status* estratégico dentro destas organizações, notadamente nos anos 1980. Nesta mesma década surgiram indústrias baseadas em tecnologia, tais como as telecomunicações, indústria farmacêutica, indústria química, indústria aeroespacial e a biotecnologia.

Em virtude da intensa concorrência que surgia, as empresas perceberam que era necessário encontrar alguma fonte de vantagem competitiva que permitisse que tais organiza-

ções se mantivessem no mercado, e encontraram na tecnologia (Friar e Horwitch, 1985; Hsieh e Tsai, 2007) o elemento que permitiu reestruturar os seus modelos de negócio (Teece, 2010).

**Em se tratando de negócios exclusivamente baseados em tecnologia, tal como os bionegócios e independente do tamanho da empresa, é essencial que seus gestores considerem a tecnologia em suas estratégias, ou seja, que façam uso de uma estratégia tecnológica.**

A literatura acerca da estratégia sugere que as empresas precisam repensar a forma tradicional na qual concebem suas estratégias competitivas, uma vez que estas são formuladas com base em aspectos do micro e macroambientes do negócio. Com base nesta análise, a empresa se utiliza da vigilância ambiental para identificar oportunidades a serem exploradas, assim como as ameaças ao negócio. Desta feita, a vigilância é necessária para estruturar a estratégia competitiva, que, em essência, é a forma com que a empresa coordena seus recursos (meios) para chegar ao seu objetivo (fim) enquanto empresa (Porter, 1980).

#### Marcos Ferasso

mferasso@utfpr.edu.br

Doutorando em Administração, Universidade Federal do Paraná. Professor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, Campus Curitiba, Av. Sete de Setembro, 3165, Centro, Curitiba-PR, CEP 80230-901, Brasil.

PhD Student in Management, Federal University of Parana. Assistant Lecturer, Federal Technological University of Paraná, Campus Curitiba, Av. Sete de Setembro, 3165, Centro, Curitiba-PR, CEP 80230-901, Brazil.

Doctorado en Administración de Empresas, Universidade Federal do Paraná. Profesor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, Campus Curitiba, Av. Sete de Setembro, 3165, Centro, Curitiba-PR, CEP 80230-901, Brasil.

#### Fernando Antonio Prado Gimenez

fapgimenez2009@hotmail.com

Doutorado em Administração, Manchester Business School, Universidade de Manchester, Reino Unido. Professor, Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Administração e Coordenador de Empreendedorismo e Incubação de Empresas da Agência de Inovação, CEP 80210-170, Curitiba-PR, Brasil.

PhD in Management, Manchester Business School, Manchester University (UK). Professor, Federal University of Parana, Graduate Program in Management and Coordinator of Entrepreneurship and Business Incubation at Innovation Agency, CEP 80210-170, Curitiba-PR, Brazil.

Doctorado en Administración de Empresas, Manchester Business School, Universidade de Manchester, Reino Unido. Profesor, Universidade Federal do Paraná, Programa de Posgrado en Administración y Coordinador de Emprendimiento e Incubación de Empresas de la Agencia de Innovación, CEP 80210-170, Curitiba-PR, Brasil.

Recebido em janeiro de 2015 e aceite em junho de 2015.

Received in January 2015 and accepted in June 2015.

Recibido en enero de 2015 y aceptado en junio de 2015.

Em se tratando de negócios exclusivamente baseados em tecnologia, tal como os bionegócios e independente do tamanho da empresa (Berry e Taggart, 1998), é essencial que seus gestores considerem a tecnologia em suas estratégias, ou seja, que façam uso de uma estratégia tecnológica (Ford, 1988). Isso se deve ao fato de ser a tecnologia um dos aspectos mais importantes em ambientes dinâmicos (Zahra e Bogner, 1999), altamente dependentes de *venture capital* (Zahra, 1996; Beneito, 2003; Kropp e Zolin, 2005) e embasados exclusivamente em pesquisa e desenvolvimento (P&D) [Friar e Horwitch, 1985; Zahra, 1996(a)].

Para atender essa finalidade, é necessário que se estruture um processo de formação da estratégia tecnológica da empresa que deve tratar, segundo Marcovitch (1991, p. 16), de «[...] medidas rotineiras que buscam elevar a produtividade e a qualidade; projetos de inovação que garantam a tecnologia necessária para a modernização e a expansão; e ações empreendedoras para enfrentar rupturas tecnológicas imprevistas, promovendo alianças estratégicas ou investindo em novas unidades de negócio». Esse planejamento envolve, também, a definição das tecnologias de base, às quais é preciso ter acesso, as tecnologias determinantes que caracterizam a possibilidade de diferenciação competitiva da empresa, e acompanhar a emergência de novas tecnologias que possam ser relevantes para o futuro da empresa. Sobre o último ponto, García-Muiña e Navas-López (2007) demonstraram que, no caso do sucesso de empresas espanholas de biotecnologia, atividades tecnológicas voltadas para processos de exploração de conhecimento foram mais relevantes que capacidades tecnológicas direcionadas à manutenção de vantagem competitiva já explorada.

No caso das empresas de biotecnologia, estas estão classificadas no setor de alta intensidade tecnológica – conforme a OCDE (2011) –, cujas empresas são eminentemente caracterizadas pela alta demanda de recursos específicos e consumidoras de altas taxas de capital.

A sobrevivência destas empresas pode ser alcançada mediante seis estratégias possíveis: a) postura de empresa pioneira que introduz novos produtos no mercado; b) determinação dos produtos que serão introduzidos no mercado; c) escolha do uso de fontes internas e externas de Pesquisa

& Desenvolvimento (P&D); d) decisão acerca do nível de gastos com P&D; e) seleção do portfólio de projetos de pesquisa básica e aplicada e f) proteção das vantagens competitivas ganhas com as atividades de P&D [Zahra 1996(a)]. Desta feita, o bionegócio precisa articular como desenvolver, adquirir e aplicar recursos tecnológicos para alcançar um desempenho superior [Zahra, 1996(b); Porter, 2004; Pegels e Thirumirthy, 1996].

**No caso do sucesso de empresas espanholas de biotecnologia, atividades tecnológicas voltadas para processos de exploração de conhecimento foram mais relevantes que capacidades tecnológicas direcionadas à manutenção de vantagem competitiva já explorada.**

Em se tratando do setor biotecnológico, tal como ocorre em outros setores como o farmacêutico e/ou médico, em virtude de os produtos gerados por esta indústria demandarem complexidades produtivas (Pisano, 2006), conhecimentos de fronteira tecnológica (Huerco, 2006; García-Muiña e Navas-López, 2007), necessidades de recursos de produção muito específicos, consideráveis demandas de investimentos em P&D (Beneito, 2003; Pisano, 2006), cujos resultados são incertos (Spekman e Davis, 2004; Pisano, 2006), é cada vez mais comum se observar no setor biotecnológico que as empresas decidem aliar-se para criarem algo que, sozinhas, não teriam condições (Gemünden *et al.*, 1996; Jesús Nieto e Santamaría, 2010; Santoro e McGill, 2005), a exemplo das parcerias estratégicas.

Estas decisões fazem surgir novas formas estratégicas de codesenvolvimento (Nambisan, 2014) e dependência produtiva, pelas quais estas empresas competem cooperando (Grandori e Neri, 1999). Jesús Nieto e Santamaría (2010) evidenciaram a importância da colaboração tecnológica, particularmente para as pequenas empresas. A colaboração tecnológica mostrou-se muito importante para ampliar a capacidade de inovação das pequenas empresas, no que diz respeito à oferta de novos produtos, principalmente a partir da cooperação com clientes ou fornecedores.

Esta forma de coopetição faz surgir uma estrutura de go-

vernança destas firmas (Siriram e Snaddon, 2004; Santoro e McGill, 2005) em torno de um objetivo compartilhado (Ritter e Gemünden, 2004), que, à medida que o alcançam, traz vantagens (Porter, 2004) para todas as firmas deste aglomerado (Porter, 1989; Bathelt, 2005; Iammarino e McCann, 2006; Menzel e Fornahl, 2007) ou rede (Calia *et al.*, 2007) ou deste tipo de alianças (George *et al.*, 2002) ou da cadeia de suprimentos (Spekman e Davis, 2004), onde estas empresas mantêm seus *links* externos (Teece, 1996). Esta governança também pode ser estimulada como consequência de incentivos governamentais (Kropp e Zolin, 2005), pelos quais o governo pode proporcionar os recursos necessários ao desenvolvimento de um setor industrial, notadamente em setores tecnológicos altamente dependentes de recursos financeiros.

No entender de Solleiro e Castañón (1999), os bionegócios que conseguem sustentar suas vantagens competitivas na América Latina alcançam tal sucesso mediante a consideração de cinco dimensões: a) atividades inovadoras para a empresa melhorar sua posição no mercado; b) orientação para pesquisa e objetivos voltados à tecnologia; c) consideração das fontes tecnológicas para a aquisição de tecnologias essenciais; d) nível de investimentos tecnológicos para adquirir ou desenvolver novas tecnologias; e e) mecanismos organizacionais para gerir as funções tecnológicas da empresa.

De maneira geral, as caracterizações até aqui descritas são próprias de empresas que atuam em um limiar do conhecimento de fronteira tecnológica, próprio da subárea da biotecnologia humana. Tendo como exemplos os grandes centros de referência em biotecnologia, como os EUA, Alemanha e França, passar-se-á a caracterizar e discutir as especificidades do setor brasileiro, de forma a melhor compreender a dinâmica setorial da biotecnologia e das empresas que o compõe, delimitando-se a subárea de saúde humana em razão de que esta congrega o maior número de empresas brasileiras (39,7% segundo BRBIOTEC, 2011), justificando-se a escolha para análise.

### O setor de biotecnologia no Brasil

Conforme classificação da OCDE (2013), a biotecnologia pode ser dividida nas subáreas de saúde, agricultura, ali-

mentação, recursos naturais, meio ambiente, processamento industrial, bioinformática, e outros setores. E, ainda, entende-se como empresa de biotecnologia aquela que utiliza a aplicação tecnológica para produção comercial com base em organismos vivos, sistemas ou processos biológicos, para a pesquisa e desenvolvimento, produção ou provisão de serviços (OCDE, 2009).

Como tem relevância a análise a partir da biotecnologia na subárea do agronegócio, constata-se grande literatura disponível, a exemplo de Valois (1998), Oda e Soares (2001) e Cribb (2004), o que é justificado em razão de o Brasil ser mundialmente conhecido como uma potência nos agronegócios. Desta feita, embora outras subáreas da biotecnologia tenham sua importância representada na realidade brasileira (tais como os recursos naturais, ambientais e agrícolas, para citar alguns), tomar-se-á como foco das análises a subárea da saúde humana, em razão da concentração de empresas nesta subárea (39,7%).

**No caso da saúde humana, o setor de biotecnologia brasileiro tem se caracterizado com uma alta dependência de financiamento público e, contrariamente aos postulados da OCDE, por baixa capacidade de inovação por parte das empresas biotecnológicas brasileiras.**

No caso da saúde humana, o setor de biotecnologia brasileiro tem se caracterizado com uma alta dependência de financiamento público e, contrariamente aos postulados da OCDE (2013, 2009), por baixa capacidade de inovação por parte das empresas biotecnológicas brasileiras. Há uma dependência geral destas empresas de recursos das mais diversas naturezas, tais como financeiros, humanos e de infraestrutura. Isto é explicado, em parte, pela centralidade da produção em laboratórios públicos, a exemplo o Instituto Butantan e a Fiocruz, pelo alto déficit comercial e baixa capacidade inovativa da indústria nacional, e pela necessidade de aprimoramento do poder de compra governamental como meio de estimular o desenvolvimento tecnológico setorial.

O relatório da biotecnologia disponibilizado pelo Ministério Brasileiro de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2010) aponta que a subárea de saúde humana apresentou um déficit comercial de US\$ 8,81 bilhões. Desta forma, as empresas que não conseguem gerar retornos financeiros aos seus investidores, normalmente são compradas por empresas maiores que se mostram interessadas nos projetos de pesquisas nos quais as empresas vêm desenvolvendo.

Quanto aos pontos fortes acerca da estruturação setorial da biotecnologia no Brasil, os consultores, que elaboraram o relatório BIOTECsur (2008), destacam a expansão dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* a partir de 2000 e a consequente ampliação de grupos de pesquisa e publicações científicas, e a crescente aplicação da biotecnologia em atividades econômicas.

Especificamente em relação ao setor produtivo, as limitações ao seu desenvolvimento estão relacionadas aos seguintes fatores:

- Pequeno número de patentes depositadas por residentes brasileiros ou por empresas brasileiras;
- Pouca expressividade do conjunto de empresas de biotecnologia enquadradas em maioria (78%), essencialmente microempresas;
- Baixa interação universidade-empresa;
- Viés notadamente acadêmico quando da definição de políticas ao setor privado;
- Pulverização de recursos incapazes de produzirem significativas mudanças de inovação tecnológica;
- Problemas de gestão e operacionalização de políticas públicas setoriais (eminentemente oriundas dos Ministérios Brasileiros da Saúde e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, além de agências de fomento como FINEP); e
- Limitações dos processos de inovação no Brasil, que dificultam as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Neste contexto da biotecnologia brasileira, encontram-se as empresas voltadas à saúde humana que, segundo dados da Biominas (Biotecsur, 2008), em 2007, totalizaram 16,9% do total de empresas brasileiras do setor. Ainda no mesmo período, as empresas da subárea de saúde humana eram caracterizadas por até 10 anos de existência (total de 91,7%)

e 20% das empresas desta subárea eram empresas incubadas.

Em relação à condução dos negócios, o estudo revela as principais dificuldades dos empresários brasileiros quanto aos aspectos financeiros (notadamente geração de caixa, obtenção de capital de giro e de recursos de fontes de financiamento). Embora aspectos comerciais estejam diretamente relacionados aos aspectos financeiros, os empresários pesquisados não destacaram como problema aspectos como *know-how* comercial (Biotecsur, 2008).

Rezaie *et al.* (2008), embora enfocando o marco legal e o ambiente governamental e suas influências na biotecnologia brasileira, destacam a necessidade de consideração da gestão organizacional e do desempenho organizacional. Os autores ainda ressaltam a importância para as empresas do setor privado quanto a observação de estratégias coordenadas e efetivas para enfrentar a dispersão geral do setor e destacam igualmente a necessidade de que essas empresas devem considerar a inovação como suporte para o futuro crescimento da empresa, o que está alinhado à necessidade de consideração de uma estratégia tecnológica.

Pimenta (2008) se deteve ao estudo do processo de institucionalização da biotecnologia humana no Brasil, especificamente pelo mapeamento dos entraves existentes no ambiente institucional brasileiro que podem dificultar a implantação de instrumentos governamentais voltados ao setor. A autora conclui que o tempo necessário para absorção de tecnologias para a geração de inovações e a metodologia de avaliação dos instrumentos governamentais estão entre os principais entraves. No tocante ao tempo necessário para a absorção de tecnologias, torna-se evidente a necessidade, por parte das empresas brasileiras investigadas, da consideração de estratégias tecnológicas que permitam a aceleração dos processos internos que conduzam a patamares mais competitivos frente ao mercado globalizado da biotecnologia humana.

Quanto ao cenário internacional, a ABDI (2008) elaborou um estudo onde identificou que, a partir do total de empresas de biotecnologia, o Brasil ocupa a 11.ª posição do *ranking*, e é o quinto país que mais emprega no setor





Em termos institucionais, o Brasil ainda não oferece uma estrutura adequada, um marco regulatório adequado e também um mercado desejável para que tais empresas se desenvolvam com maiores taxas de crescimento nos próximos anos. Em especial, no caso da produção de medicamentos, o Sistema Único de Saúde pode representar o principal cliente de empresas farmacológicas, conforme Reis *et al.* (2015). Para o desenvolvimento de novas drogas, é comum o estabelecimento de parcerias no formato de rede, como forma das empresas lidarem com as incertezas e a complexidade do processo inovativo neste setor. Mesmo contando com uma base acadêmica forte, a comunidade científica desta área sofre com o desenvolvimento de novas drogas, o que acontece em virtude de ser um processo que necessita de muito tempo, muito investimento e é de elevado risco (Torres-Freire *et al.*, 2014).

Em relação às áreas de nano biotecnologia, organismos geneticamente modificados, transgênicos, terapia gênica, clonagem, células-tronco e controle biológico em agricultura, a participação brasileira no quadro geral de registros de patentes, no período de 1998 a 2007, é nula, dado que nenhuma empresa brasileira ou mesmo instituições brasileiras se encontram de entre os depositantes (ABDI, 2014).

Quanto às características dos bionegócios brasileiros, a Fundação Biomina (2011) publicou um relatório setorial onde se identificou que a maioria das empresas é jovem (38% possui entre 2 a 5 anos de idade), microempresas (54,2%) com faturamento anual máximo de R\$ 1 milhão. O modelo de negócios destes bionegócios se caracteriza pela comercialização de produtos desenvolvidos internamente (66%) ou pela prestação de serviços (62%). Identificou-se, de entre os empresários participantes da pesquisa, que 45% dos bionegócios possuem como prioridade o desenvolvimento de inovações disruptivas<sup>1</sup> e que para 62,9% dos empreendedores o desenvolvimento e a comercialização dos produtos inovadores é o principal parâmetro de sucesso da empresa.

Anteriormente (Biomina, 2007), as empresas que participaram da pesquisa relataram que possuíam dificuldades no processo de aquisição de máquinas e equipamentos. Além do grande problema da falta de profissionais qualifi-

cados, enfrentavam dificuldades em lidar com o processo regulatório e de propriedade intelectual (o que requer assessoramento jurídico). As empresas relataram, ainda, sentir grande dificuldade com aspectos de *know-how* comercial e de obtenção de financiamento (Biomina, 2007). No novo relatório setorial (Biomina, 2011), os maiores desafios dos bioempreendedores residem na captação de recursos financeiros (52%) para investimento em P&D (83%), a exploração de novos mercados (34,7%) e a ampliação da infraestrutura empresarial (32,7%), para citar os três principais.

**Os maiores desafios dos bioempreendedores residem na captação de recursos financeiros (52%) para investimento em P&D (83%), a exploração de novos mercados (34,7%) e a ampliação da infraestrutura empresarial (32,7%).**

Como obstáculos a serem superados pelos bionegócios brasileiros participantes do relatório setorial (Biomina, 2011), os bioempresários relatam que as empresas iniciam suas atividades sem ter uma noção clara do mercado de atuação em função da utilidade e valor gerado para o cliente. Os bionegócios carecem de conhecimento para caracterizar a procura dos seus produtos no mercado e conhecer os critérios de compra do mercado-alvo, etapa da definição estratégica da bioempresa que não é considerada e acaba por gerar investimentos equivocados.

Outro desafio consiste na escassez de empresas que elaboram um planejamento estratégico, o que em parte se explica pelo fato de a bioempresa ter-se originado por um técnico da área (com formação na área de ciências da vida) e com raras exceções com formação também em administração de empresas ou pela presença de um diretor administrativo que se dedique às questões administrativas da bioempresa, ou seja, as bioempresas pouco se utilizam de práticas sofisticadas de planejamento estratégico. Conforme o relatório (Biomina, 2011), as empresas que não possuem um planejamento definido (em relação aos prazos e metas) enfrentam dificuldades quanto à estimativa do montante de investimentos necessários para os anos seguintes, não esta-

belecem precisamente a dinâmica de crescimento e, principalmente, não conseguem estabelecer como será gerado o fluxo de caixa da empresa.

As limitações das empresas biotecnológicas brasileiras quanto à geração de patentes, o que reflete a pouca atenção à definição das estratégias tecnológicas, implicam o baixo quantitativo de geração de patentes, que está presente no estudo realizado por Loureiro e Dias (2015). As principais estratégias das empresas brasileiras estão viradas para a proteção comercial do mercado brasileiro, uma vez que os EUA são o maior depositário de patentes biotecnológicas no Brasil. Este, por sua vez, destaca-se no registro de patentes oriundas da indústria (tal como em tecnologias para a produção de bioenergias).

### Sugestões para os bionegócios e aos bioempresários brasileiros

A tendência mundial no setor de biotecnologia, em função de ser um setor altamente exigente em termos de recursos diversos e altamente especializados (como por exemplo: humanos, tecnológicos, financeiros), de elevada complexidade e pelas características próprias setoriais já nominadas, faz com que as bioempresas se organizem de forma estratégica, tais como em parcerias estratégicas, arranjos produtivos locais, redes, ou ecossistemas de inovação. Ou seja, em formas estratégicas de meso-nível (o nível de governança de diversas empresas, tal como ocorre em arranjos produtivos locais ou *clusters* industriais)<sup>2</sup> que as permitam desenvolver suas inovações, muito em função da captação de recursos (Biominas, 2011).

No entanto, no Brasil ainda é pouco usual tais formas de cocriação, muito em função de uma questão da cultura empresarial em desenvolver dentro da empresa e ter o controle sobre o que está sendo desenvolvido no nível interno. As empresas poderão ter de enfrentar problemas em função de comportamentos oportunistas (Williamson, 1979), que embora sejam celebrados contratos, ou mesmo por meio de proteção de patentes, as empresas podem decidir em não abrir o desenvolvimento de uma inovação a outras prováveis parceiras, o que atrofia o desenvolvimento de novas descobertas, com maior velocidade e de maneira colaborativa.

Percebe-se, portanto, que são eminentemente tarefas do administrador do bionegócio, a captação de recursos e a visualização de oportunidades no mercado. Percebe-se que o valor do bionegócio é a apropriação de uma oportunidade de negócio, tarefa que requer ampla coordenação dos recursos internos da empresa por parte do seu bioempresário. No segundo momento, o bioempreendedor poderá identificar o mercado potencial para seu produto por meio do uso dos conhecimentos de estratégia.

Em relação à captação de investimentos (Biominas, 2011), as dificuldades sentidas pelos bionegócios brasileiros somam-se com os bionegócios de outros países, uma vez que em grande parte os investimentos são de origem pública e países como os EUA, França, Canadá, Irlanda, Bélgica, Espanha, Suíça, Reino Unido, Coreia do Sul e Suécia são os países que possuem maior financiamento público à biotecnologia. Frente às dificuldades de financiamento público, percebe-se o surgimento de novas relações entre os setores público e privado de forma a partilhar custos, riscos e resultados das inovações (Freitas *et al.*, 2013).

No caso brasileiro, organismos como CNPq, Capes, FINEP e MCT buscam fomentar a biotecnologia brasileira por meio de políticas científicas e tecnológicas nacionais. Mesmo assim, o Brasil não pode ser considerado importante *player* no cenário biotecnológico internacional em função do elevado investimento feito pelos países desenvolvidos neste setor. A nível nacional, seria interessante delimitar áreas prioritárias de desenvolvimento e destinar recursos públicos para o desenvolvimento setorial, a partir de *expertise* gerada por áreas específicas no território nacional (Freitas *et al.*, 2013). ■

### Agradecimentos

Os autores agradecem aos revisores anônimos pelas sugestões e observações que melhoraram a qualidade deste artigo.

### Notas

1. Inovações disruptivas referem-se às tecnologias que são introduzidas no mercado a custos menores, mas que tenham um desempenho superior em um dado produto. As tecnologias disruptivas aumentam nichos de mercado e atacam produtos estabelecidos em mercados tradicionais (Utterback e Acee, 2005).

2. Meso-nível se refere às relações entre empresas que estão



interconectadas vertical e horizontalmente. Representa um nível intermediário entre os atores que participam de uma aglomeração de empresas (macro-nível) e a empresa e seus departamentos internos (micro-nível) (Dagnino e Padula, 2002; Giuliani e Bell, 2005).

## Referências bibliográficas

- ABDI (2008), «Biotecnologia – Iniciativa nacional de inovação. Panorama da biotecnologia no mundo e no Brasil». <http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20Setorial%20Biotecnologia.pdf>.
- ANPROTEC (2014), «Estudo de maturidade das empresas brasileiras de biotecnologia». Anais do XXIV Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas, Belém. <http://www.anprotec.org.br/Relata/ArtigosCompletos/ID%20151.pdf>.
- BATHELT, H. (2005), «Geographies of production: Growth regimes in spatial perspective (II) – knowledge creation and growth in clusters». *Progress in Human Geography*, vol. 29.
- BENEITO, P. (2003), «Choosing among alternative technological strategies: An empirical analysis of formal sources of innovation». *Research Policy*, vol. 32, pp. 695-713.
- BERRY, M. M. J. e TAGGART, J. H. (1998), «Combining technology and corporate strategy in small high tech firms». *Research Policy*, vol. 26, pp. 883-895.
- BIOMINAS (2007), «Estudo de empresas de biotecnologia no Brasil». <http://www.biominas.org.br/download.php?idicod=1>.
- BIOMINAS (2014), «A indústria de biociências nacional: Caminhos para o crescimento». <http://www.biominas.org.br/download.php?idicod=1>.
- BIOTEC SUR (2008), «Inventário de capacidades de biotecnologia». [http://docs.biotecsur.org/informes/pt/inventario/2\\_capacidades\\_ms.pdf](http://docs.biotecsur.org/informes/pt/inventario/2_capacidades_ms.pdf).
- BRBÍOTEC (2011), «Brazil biotech map 2011». [http://www-cebrap.org.br/v2/files/upload/biblioteca\\_virtual/item\\_419/22\\_03\\_12\\_17Brazil%20Biotec%20Map%202011.pdf](http://www-cebrap.org.br/v2/files/upload/biblioteca_virtual/item_419/22_03_12_17Brazil%20Biotec%20Map%202011.pdf).
- CALIA, R. C.; GUERRINI, F. M. e MOURA, G. L. (2007), «Innovation networks: From technological development to business model reconfiguration». *Technovation*, vol. 27, pp. 426-432.
- CRIBB, A.Y. (2004), «Sistema agroalimentar brasileiro e biotecnologia moderna: Oportunidades e perspectivas». *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, vol. 21, n.º 1, pp. 169-195.
- DAGNINO, G. B. e PADULA, G. (2002), «Coopetition strategy – A new kind of interfirm dynamics for value creation». EURAM.
- ERNEST & YOUNG (2014), «Beyond borders: Unlocking value. Global biotechnology report 2014». <http://www.ey.com/GL/en/Industries/Life-Sciences/EY-beyond-borders-unlocking-value>.
- FORD, D. (1988), «Develop your technology strategy». *Long Range Planning*, vol. 21, n.º 5, pp. 85-95.
- FREITAS, R. E.; ANDRADE, I. O. e LOPES, G. O. (2013), «Fundo setorial de biotecnologia: Uma análise de contexto, operação e resultados. Texto para discussão». [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/974/1/TD\\_1806.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/974/1/TD_1806.pdf).
- FRIAR, J. e HORWITCH, M. (1985), «The emergence of technology strategy: A new dimension of strategic management». *Technology in Society*, vol. 7, pp. 143-178.
- GARCÍA-MUIÑA, F. E. e NAVAS-LÓPEZ, J. E. (2007), «Explaining and measuring success in new business: The effect of technological capabilities on firm results». *Technovation*, vol. 27, pp. 30-46.
- GEMÜNDEN, H. G.; RITTER, T. e HEYDEBRECK, P. (1996), «Network configuration and innovation success: An empirical analysis in German high-tech industries». *International Journal of Research in Marketing*, vol. 13, pp. 449-462.
- GEORGE, G.; ZAHRA, S. A. e WOOD JR., D. R. (2002), «The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: A study of publicly traded biotechnology companies». *Journal of Business Venturing*, vol. 17, n.º 6, pp. 577-609.
- GIULIANI, E. e BELL, M. (2005), «The micro-determinants of meso-level learning and innovation: Evidence from a Chilean wine cluster». *Research Policy*, vol. 34.
- GRANDORI, A. e NERI, M. (1999), «The fairness properties of inter-firm networks». In A. Grandori, (Org.), **Inter-Firm Networks**. Routledge, Londres.
- HSIEH, M.-H. e TSAI, K.-H. (2007), «Technological capability, social capital and the launch strategy for innovative products». *Industrial Marketing Management*, vol. 36, pp. 493-502.
- HUERGO, E. (2006), «The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms». *Research Policy*, vol. 35, pp. 1377-1388.
- IAMMARINO, S. e McCANN, P. (2006), «The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers». *Research Policy*, vol. 35.
- JESÚS NIETO, M. e SANTAMARÍA, L. (2010), «Technological collaboration: Bridging the innovation gap between small and large firms». *Journal of Small Business Management*, vol. 48, n.º 1, pp. 44-69.
- KROPP, F. e ZOLIN, R. (2005), «Technological entrepreneurship and small business innovation research programs». *Academy of Marketing Science Review*, n.º 7, pp. 1-16.
- LOUREIRO, I. e DIAS, R. (2015), «Monitoramento tecnológico: Um estudo sobre as patentes em biotecnologia depositadas no Brasil entre 2006 e 2008». Relatório setorial. INMETRO. <http://www.inmetro.gov.br/inovacao/prospeccao.asp>.
- MARCOVITCH, J. (1991), «Tecnologia e Competitividade». *Revista de Administração*, vol. 26, n.º 2, pp. 12-21.
- MDIC (2010), «Relatório da biotecnologia 2010». <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl/1291895534.pdf>.
- MENZEL, M.-P. e FORNAHL, D. (2007), «Cluster life cycles – dimensions and rationales of cluster development». Proceedings of DRUID Summer Conference, Copenhagen.
- NAMBISAN, S. (2014), «Complementary product integration by high-technology new ventures: The role of initial technology strategy». *Management Science*, vol. 48, n.º 3, pp. 382-398.
- OCDE (2013), «Key biotechnology indicators». <http://www.oecd.org/innovation/inno/keybiotechnologyindicators.htm>.
- OCDE (2014), «OECD biotechnology statistics». <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/42833898.pdf>.
- OCDE (2015), «ISIC REV.3 Technology intensity definition». <http://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>.
- ODA, L.M. e SOARES, B.E.C. (2001), «Biotecnologia no Brasil. Aceitabilidade pública e desenvolvimento econômico». *Parcerias Estratégicas*, n.º 10, pp. 162-173.
- PEGELS, C. C. e THIRUMURTHY, M. V. (1996), «The impact of technology strategy on firm performance». *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 43, n.º 3, pp. 246-249.
- PIMENTA, C. G. (2008), «O Ambiente Institucional da Biotecnologia Voltada para a Saúde Humana no Brasil». Dissertação Mestrado em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/-5708/1/2008\\_CleilaGPimenta.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/-5708/1/2008_CleilaGPimenta.pdf).
- PISANO, G. P. (2006), **Science Business: The Promise, the**

**Reality, and the Future of Biotech.** Harvard Business School Press, Boston.

PORTER, M. (1989), **A Vantagem Competitiva das Nações.** Campus, Rio de Janeiro.

PORTER, M. (2004), **Vantagem Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência.** 2.ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro.

PORTER, M. E. (1980), **Competitive Strategy.** Free Press, Nova Iorque.

REIS, C.; PIERONI, J. P. e SOUZA, J. O. B. (2015), «Biotecnologia para saúde no Brasil. Biotecnologia.» BNDES setorial 32, pp. 193-230. [http://www.bndespar.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/-bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set32106.pdf](http://www.bndespar.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/-bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set32106.pdf).

RESENDE, V. (2015), «The biotechnology market in Brazil». United States of America Department of Commerce. <http://www.nccommerce.com/Portals/5/Documents/ITD/Biotech%20Market%20in%-20Brazil.pdf>.

REZAIE, R.; FREW, S. E.; SAMMUT, S. M.; MALIAKKAL, M. R.; DAAR, A. S. e SINGER, P. A. (2008), «Brazilian health biotech – Fostering crosstalk between public and private sectors». *Nature Biotechnology*, vol. 26, pp. 627-644.

RITTER, T. e GEMÜNDEN, H. G. (2004), «The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success». *Journal of Business Research*, vol. 57, pp. 548-556.

SANTORO, M. D. e MCGILL, J. P. (2005), «The effect of uncertainty and asset co-specialization on governance in biotechnology alliances». *Strategic Management Journal*, vol. 26, n.º 13, pp. 1261-1269.

SIRIRAM, R. e SNADDON, D. R. (2004), «Linking technology management, transaction processes and governance structures». *Innovation*, vol. 24, pp. 779-791.

SOLLEIRO, J. L. e CASTAÑÓN, R. (1999), «Technological strategies of successful Latin American biotechnological firms». *Electronic*

*Journal of Biotechnology*, vol. 2, n.º 1, pp. 1-10.

SPEKMAN, R. E. e DAVIS, E. W. (2004), «Risky business: Expanding the discussion on risk and the extended enterprise». *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 34, n.º 5, pp. 414-433.

TEECE, D. J. (1996), «Firm organization, industrial structure, and technological innovation». *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 31, pp. 193-224.

TEECE, D. J. (2010), «Business models, business strategy and innovation». *Long Range Planning*, vol. 43, pp. 172-194.

TORRES-FREIRE, C.; GOLGHER, D. e CALLIL, V. (2014), «Biotecnologia em saúde humana no Brasil: Produção científica e pesquisa e desenvolvimento». *Novos Estudos – CEBRAP*, n.º 98, mar.

UTTERBACK, J. M. e ACEE, H. J. (2005), «Disruptive technologies: An expanded view». *International Journal of Innovation Management*, vol. 9, n.º 1, pp. 1-17.

VALOIS, A. C. C. (1998), «Biodiversidade, biotecnologia e propriedade intelectual». *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, vol. 15, n.º 0, pp. 21-31.

WILLIAMSON, O. E. (1979), «Transaction-cost economics: The governance of contractual relations». *Journal of Law and Economics*, vol. 22, pp. 233-261.

ZAHRA, S. A. [1996(a)], «Technology strategy and new venture performance: A study of corporate-sponsored and independent biotechnology ventures». *Journal of Business Venturing*, vol. 11, pp. 289-321.

ZAHRA, S. A. [1996(b)], «Technology strategy and financial performance: Examining the moderating role of the firm's competitive environment». *Journal of Business Venturing*, vol. 11, pp. 189-219.

ZAHRA, S. A. e BOGNER, W. C. (1999), «Technology strategy and software new ventures' performance: Exploring the moderating effect of the competitive environment». *Journal of Business Venturing*, vol. 15, pp. 135-173.

O maior directório de entrevistas em directo com Gurus de Gestão & Tecnologia

# JANELA

# naWEB.COM

O seu PORTAL para o  
Management em português

REGISTE-SE NA  
JANELA NA WEB

## GURUS ON LINE

www.gurusonline.tv

Entrevistas sobre Administração de Empresas



ph©2001