

INICIATIVA COTEC

**“DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO DA
INOVAÇÃO EMPRESARIAL”**

MODELOS DE INOVAÇÃO

Equipa do projecto:

João Caraça (coordenador)

João Ferreira

Sandro Mendonça

Modelo de interacções em cadeia

Um modelo de inovação para a economia do conhecimento

No decurso deste projecto a equipa contou com o contributo de especialistas externos que, em duas reuniões de trabalho realizadas a 16/03/2006 e a 10/05/2006, discutiram uma proposta de modelo de inovação para a economia do conhecimento. Esse modelo, intitulado **modelo de interacções em cadeia**, aborda a inovação na perspectiva das complexas relações e interacções existentes entre os diferentes intervenientes no processo, isto é, adopta uma abordagem sistémica. Além disso, atribui um papel central às empresas enquanto actores decisivos do processo de inovação tecnológica, organizacional e comercial.

Os participantes nas reuniões de trabalho foram os seguintes:

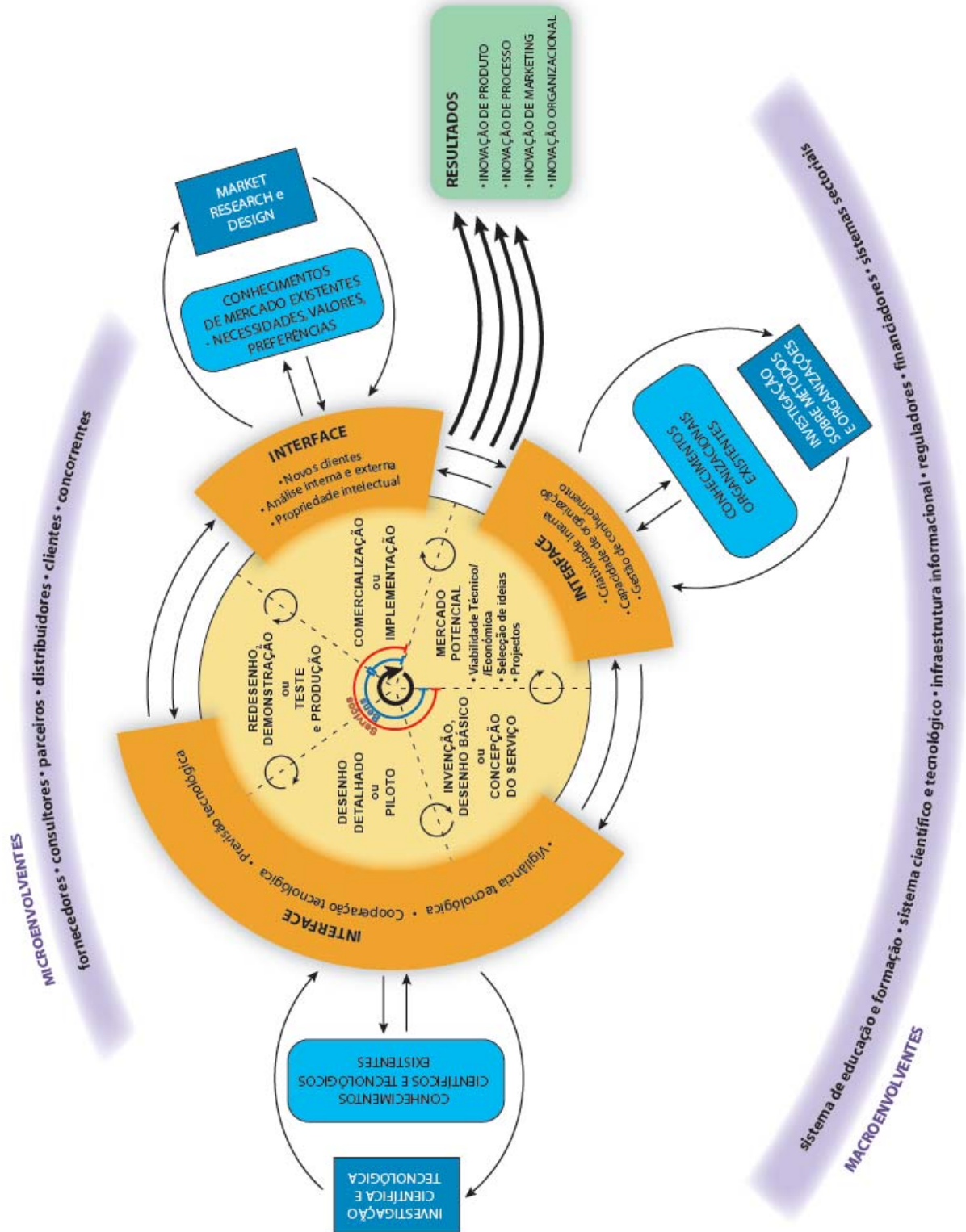
João Caraça – Fundação Calouste Gulbenkian e ISEG/UTL (coordenador)
Filipa Rapazote – Siemens
Isabel Caetano – COTEC
João Dias – Gabinete do Primeiro-Ministro
João Ferreira – ISEG/UTL
Manuel Mira Godinho – ISEG/UTL
Marcelino Pousa – PT Inovação
Sandro Mendonça – ISCTE e SPRU, Universidade de Sussex
Tiago Santos Pereira – Universidade de Coimbra
Vítor Corado Simões – ISEG/UTL

Apresenta-se a seguir o modelo proposto, bem como a descrição das suas componentes e da sua aplicação à actividade inovadora na transição para a economia do conhecimento.

João Caraça

João Ferreira

Sandro Mendonça



Modelo de interacções em cadeia

Um modelo de Inovação para a economia do conhecimento

A implementação da inovação tem um papel central na economia do conhecimento. A capacidade de construir novo conhecimento constitui uma das competências básicas numa economia global que coloca a aprendizagem como a base dinâmica da competitividade. O esquema conceptual apresentado neste documento parte deste pressuposto e entende as empresas como actores decisivos do processo de inovação tecnológica, organizacional e comercial. Com este modelo pretende fornecer-se um quadro conceptual para a gestão do conhecimento e da comunicação de ideias sobre os processos inovadores, com suficiente generalidade para se adaptar a qualquer empresa. As interacções que caracterizam o processo de inovação estão enquadradas numa abordagem sistémica de relações entre actores e instituições.

1. Introdução

O processo de inovação empresarial segue, geralmente, um percurso longo e interactivo, envolvendo múltiplos actores possuindo estratégias com vários níveis de complexidade, tornando-se passível de representação esquemática através de um modelo conceptual.

O presente modelo de inovação que se apresenta foi concebido com o objectivo de servir de referência a empresas de qualquer dimensão e negócio, na transição para a economia do conhecimento. Pretende-se, sobretudo, contribuir para sistematizar e organizar o processo de gestão da inovação e da informação que lhe está associada. Não deve ser entendido como um guia de gestão de projectos específicos nem pretende estabelecer regras ou normas para a concepção e gestão da inovação no interior de uma empresa em particular. Estas devem ser estabelecidas de acordo com critérios próprios.

A estruturação do esquema conceptual obedeceu a três pressupostos:

- generalizar o clássico e muito influente modelo de ligações em cadeia de Kline e Rosenberg (*chain-linked model*) para a economia do conhecimento;
- acomodar os conceitos da 3ª edição do Manual de Oslo (2005);

- considerar a inovação tanto na indústria (bens) como nos serviços (oferta de intangíveis), tanto em sectores tradicionais (*low-tech*) como mais sofisticados (*high-tech*).

Assim, a concepção do modelo parte do conhecido diagrama de ligações em cadeia, bem como do esquema desenvolvido na norma espanhola experimental da AENOR para a gestão da I&D e da Inovação (um modelo de Kline e Rosenberg modificado). Nestes é considerada unicamente a inovação de base científica e de origem tecnológica, entendida como inovação de produtos tangíveis e de processos. Ou seja, a sua aplicação aos sectores de alta intensidade tecnológica é imediata. Contudo, sabemos que as actividades de inovação não se circunscrevem apenas ao âmbito da tecnologia, sendo estas muitas vezes acompanhadas, ou mesmo precedidas, por inovações a nível organizacional e de marketing. Justamente, estes dois tipos de inovação foram recentemente introduzidos no Manual de Oslo da OCDE, na sua 3ª edição. Adicionalmente, a importância de considerar a inovação nas actividades dos serviços resulta de, nos países da OCDE, 80% do volume total do emprego e 70% do VAB provir deste sector.

O modelo proposto resulta de uma interpretação própria de perspectivas que vêm sendo discutidas nas redes internacionais de referência, e para as quais os próprios autores têm contribuído. Tem, por outro lado, características que permitem a sua aplicação prática e intuitiva ao universo heterogéneo das empresas. O processo de inovação empresarial ocorre, de uma forma abstracta, a nível organizacional, tecnológico ou de marketing, gerando resultados diferentes, consoante o caso. Porém, na realidade, muitas inovações têm características que abrangem mais do que um tipo de inovação, tornando difícil a distinção entre eles. Pode mesmo dizer-se que as inovações bem sucedidas resultam de combinações integradas de competências comerciais, estratégicas e técnicas.

O modelo propõe a existência de três interfaces, que definem uma fronteira de competências onde circula e se transfere o conhecimento economicamente produtivo entre a actividade inovadora e o seu ambiente. Estas interfaces são essenciais para uma gestão eficaz da inovação, uma vez que alicerçam a capacidade empresarial necessária ao desenvolvimento dos projectos de inovação e gerem a sua ligação ao corpo de conhecimentos existentes ou à criação de novos conhecimentos nos domínios requeridos. Isto é, permitem a transformação de conhecimento em aplicações úteis no mercado e valorizadas na(s) sociedade(s). Estas interfaces, consoante a dimensão, o grau de intensidade tecnológica, a concentração do mercado, o grau de maturidade ou outras características das empresas e dos seus sectores, podem assumir a forma de departamentos de inovação ou estar concentradas na figura de gestores de inovação (ou da própria direcção da empresa) ou, ainda, partilhadas (sob

condições) com outras empresas especializadas. As três interfaces não têm necessariamente que existir em simultâneo, nem constituir entidades disjuntas.

2. O que é o processo de inovação

A inovação resulta de uma cadeia de interacções entre competências nucleares da empresa inovadora e competências que caracterizam os agentes da sua envolvente económica.

O processo tem normalmente início numa perspectiva de mercado potencial. As actividades de vigilância/previsão/cooperação tecnológica, a criatividade interna, a capacidade de organização, a gestão do conhecimento, a análise dos clientes, a análise interna e externa ou a gestão da propriedade intelectual permitem o surgimento de ideias para satisfazer novas necessidades do mercado, para melhorar produtos ou processos, para melhorar a organização da empresa ou para melhor comercializar os produtos e chegar aos clientes/consumidores. As ideias viáveis tecnológica e economicamente são seleccionadas e dão origem aos projectos de inovação. A invenção, desenho básico ou a concepção do serviço são o primeiro passo dos projectos. Neste ponto, o desenvolvimento de novos bens e de novos serviços pode diferir. Os serviços têm algumas particularidades, como, por exemplo, a de serem dificilmente armazenáveis. A sua produção e prestação tende a ocorrer em simultâneo. O processo de inovação continua, então, até à comercialização ou implementação do seu resultado final, que pode ser uma inovação de produto, de processo, de marketing ou organizacional.

As interacções ocorrem entre os diferentes intervenientes presentes e necessários. A inovação não segue um trajecto linear. Há partilha, transferência e retroacção de informação entre fases complementares, ao longo de todo o processo (representada pelas setas circulares no interior da cadeia de competências nucleares e pelas ligações entre a fase final do processo – a comercialização ou implementação – às fases anteriores), o que torna a inovação num complexo processo de interacções em cadeia. A principal transferência de informação, quer para o exterior, quer para o núcleo das competências inovadoras, ocorre entre a fase de comercialização ou implementação e a passagem a uma nova fase de mercado potencial. Os conhecimentos do mercado ou dos utilizadores finais das inovações são importantes geradores de recursos cognitivos e informacionais para o desenvolvimento de ideias que podem originar novos projectos de inovação.

Os conhecimentos necessários para desenvolver os projectos de inovação podem estar disponíveis internamente e fazer parte do corpo de conhecimentos já existentes na estrutura empresarial (competências nucleares) ou ser obtidos no exterior. Por outro lado, novos

conhecimentos necessários (e não passíveis de aquisição na sua envolvente) terão que ser desenvolvidos através de actividades de investigação. Esses conhecimentos (organizacionais, científico-tecnológicos ou de mercado) e a investigação correspondente (investigação sobre estratégias e organizações, investigação científica e tecnológica, e *market research* e design) constituem um outro modo de inovação.

Os resultados de actividades de investigação e desenvolvimento, esperados ou inesperados, podem igualmente ser utilizados como fonte directa de inovação, pela novidade de que se revestem. Por outro lado, os resultados do processo de inovação vão informar e podem interactuar com as actividades de investigação, constituindo este ainda um outro modo que a inovação pode seguir. Inovações tecnológicas, organizacionais ou de marketing podem ser aproveitadas na resolução de questões da investigação e desenvolvimento e os seus avanços aproveitados em qualquer fase do processo de inovação.

Finalmente, a empresa inovadora não é uma entidade desligada do seu contexto. Assim, as suas acções estão condicionadas, e por vezes dependentes, dos actores ou instituições que interagem em todo o processo de inovação. A visão integrada deste modelo contempla a influência da envolvente e permite uma visão sistémica e interactiva da inovação em que o ambiente externo à organização condiciona as oportunidades e as ameaças relevantes a médio e longo prazo. A oferta de qualificações, as infraestruturas, os fornecedores, os financiadores, os consultores, os parceiros, os reguladores, os distribuidores, os clientes ou os concorrentes são actores do sistema com quem as competências nucleares da empresa dialogam, interagem e aprendem (através das interfaces) e que lhes fornecem um nexo de relações essenciais para as suas actividades de inovação.

3. As componentes do modelo

Segundo o modelo, não há uma via principal para as actividades de inovação; a inovação processa-se através da interacção entre competências nucleares e competências relativas a três campos de conhecimentos diferentes (*knowledge pools*) mas não necessariamente disjuntos:

- Competências científicas e tecnológicas;
- Competências de marketing;
- Competências organizacionais.

No modelo estas competências aparecem como conjuntos de conhecimentos que existem e que podem ser detidos pela empresa inovadora ou não. São eles:

Conhecimentos científicos e tecnológicos: conjunto de conhecimentos existentes no campo da ciência e tecnologia.

Conhecimentos de mercado – necessidades, valores e preferências: conjunto de conhecimentos existentes sobre o mercado e a comercialização dos bens ou serviços. Inclui os conhecimentos sobre as necessidades, valores e preferências do mercado.

Conhecimentos organizacionais: conjunto de conhecimentos existentes sobre métodos e organizações.

Mas o conhecimento depende de uma continuada criação e recriação de ideias. Surgem assim três eixos fundamentais:

Investigação científica e tecnológica: actividades de investigação em ciência e tecnologia.

Market research e design: actividades de investigação sobre marketing e design.

Investigação sobre métodos e organizações: actividades de investigação sobre métodos de gestão, formas de organização ou de gestão do conhecimento.

A gestão da inovação passa criticamente pela gestão das interfaces. As interfaces representam a capacidade de comunicar para dentro e para fora das competências nucleares de forma a inovar e a aprender com vista a um novo ciclo de inovação. As **interfaces** são constituídas por:

Vigilância tecnológica: observação sistemática da envolvente relativamente à tecnologia existente no mercado e aos avanços tecnológicos.

Cooperação tecnológica: actividades de parceria com outras instituições e organizações, com vista à partilha de informação técnica e científica e desenvolvimento conjunto de produtos e processos.

Previsão tecnológica: actividades de prospectiva incidindo sobre desenvolvimento de tecnologias com potencial interesse económico.

Novos clientes: observação e análise de potenciais clientes e de novos mercados de utilizadores.

Análise interna e externa: análise do contexto interior e exterior da empresa inovadora e do seu posicionamento tendo em conta forças e fraquezas relativas na envolvente.

Propriedade intelectual: gestão das possibilidades oferecidas pelos regimes de propriedade intelectual para protecção, exploração e disseminação dos resultados obtidos no processo de inovação.

Criatividade interna: práticas de aproveitamento e estímulo da criatividade interna da empresa inovadora.

Capacidade de organização: estratégias de concepção da estrutura para a inovação.

Gestão de conhecimento: práticas de geração, validação, codificação e difusão do conhecimento existente na empresa inovadora e de gestão das necessidades de conhecimento externo.

O âmago do modelo são as competências nucleares que intervêm nas diversas etapas do processo de inovação. Os processos de inovação tendem a desenrolar-se de acordo com as seguintes fases:

Mercado Potencial: fase de identificação de oportunidades de novos negócios, selecção de ideias e de projectos de inovação, considerando o seu potencial mercado, e estudo da sua viabilidade técnica e económica.

Invenção, desenho básico ou concepção do serviço: os projectos de inovação propriamente ditos podem ter o seu início nesta fase. O desenho básico aplica-se principalmente aos bens. A concepção aplica-se principalmente aos serviços.

Desenho detalhado ou piloto: aprofundamento da invenção através da explicitação dos seus detalhes ou da construção de um protótipo.

Redesenho, demonstração ou teste e produção: fase de adaptação da inovação em causa aos resultados das demonstrações ou testes. No caso dos bens, inicia-se a produção.

Comercialização ou implementação: comercialização dos bens no mercado ou implementação dos serviços desenvolvidos.

Designa-se por **envolvente** o conjunto de actores e instituições que perfazem o contexto em que a empresa inovadora se insere. A sua importância e grau de interactividade com a inovação dependem de vários factores como o sector, dinâmica concorrencial e estrutura do mercado em que esta se inscreve. Estes actores e instituições formam um contexto que pode ser classificados do seguinte modo:

Macroenvolventes: conjunto de factores complexos e em evolução que influenciam indirectamente a probabilidade de sucesso técnico e a rentabilidade comercial da inovação,

por exemplo, o sistema de educação e formação, o sistema científico e tecnológico, a infraestrutura informacional, os reguladores, os financiadores e os sistemas sectoriais;

Microenvolventes: elementos situados num ambiente próximo à organização que interagem directamente com a organização e as suas práticas inovadoras, por exemplo, os fornecedores, os consultores, os parceiros, os distribuidores, os clientes e os concorrentes.

O processo de inovação gera **resultados** em termos de:

Inovação de produto: bens ou serviços novos ou melhorados.

Inovação de processo: novos ou melhorados processos de produção, métodos de distribuição ou actividades de apoio aos bens ou serviços.

Inovação de marketing: alterações fundamentais nos métodos de venda e de marketing, no design do produto ou na sua embalagem.

Inovação organizacional: alterações fundamentais na estrutura da empresa e na organização do trabalho, nos sistemas de gestão do conhecimento ou nas relações com o exterior.

4. Bibliografia consultada

- AENOR (2002), *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I – norma española experimental UNE 166002 EX*, Grupo 11, Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AENOR (2002), *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I – norma española experimental UNE 166002 EX*, Grupo 6, Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Bell, Martin & Pavitt, Keith (1993), *Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrast Between Developed and Developing Countries*, in *Industrial and Corporate Change* 1993 – Vol: 2, Number 2 (pp. 157-210).
- Chesbrough, Henry (2003), *Open Innovation*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Hargadon, Andrew B. & Sutton, Robert I. (2000), *Building Innovation Factory*, in *Harvard Business Review*, May-June 2000, (pp. 157-166).
- Hargadon, Andrew B. (1998), *Firms as Knowledge Brokers: Lessons in Pursuing Continuous Innovation*, in *California Management Review*, Vol. 40, No.3, Spring 1998 (pp. 209-227).
- Herstatt, Cornelius & Verworn, Birgit (2004), *Innovation Process Models and Their Evolution*, in *Bringing Technology and Innovation into the Boardroom: Strategy, Innovation and Competence for Business Value*, European Institute for Technology and Innovation Management, Ch. 15, pp. 326-346, Palgrave.
- Herstatt, Cornelius & Verworn, Birgit (2004), *The 'Fuzzy Front End' of Innovation*, in *Bringing Technology and Innovation into the Boardroom: Strategy, Innovation and Competence for Business Value*, European Institute for Technology and Innovation Management, Ch. 16, pp. 347-372, Palgrave.
- Hertog, P. den (2006), *Knowledge Intensive Business Services and their role in innovation*, Apresentado na Conferência KISA da OCDE, 22 de Março de 2006, Sidney.
- Hobday, Michael (2005), *Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries*, in *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 17, No. 2, 121-146, June 2005.
- Hobday, Mike (1998), *Product complexity, innovation and industrial organisation*, in *Research Policy*, 26: 689-710.
- Kamoche, Ken & Pina e Cunha, Miguel (2001), *Minimal Structures: From Jazz Improvisation to Product Innovation*, in *Organization Studies* 2001, 22/5 (pp. 733-764).
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986), *An overview of innovation*, in R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* (pp. 275-306). Washington, DC: National Academy Press.

OCDE/Eurostat (2005), *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data – Oslo Manual*, OCDE.

Prencipe, Andrea; Davies, Andrew; Hobday, Michael (2003), *The Business of Systems Integration*, in Oxford University Press.